Bonfiglioli
Vectron

SYNPLUS

Kurzanleitung
Digital Inverter

Bonfiglioli
power, control and green solutions

Inhaltsverzeichnis

Kurzinbetriebnahme		i
Kapitel 0	**Vorwort**	0-1
0.1	Vorwort	0-1
0.2	Produktkontrolle	0-2
Kapitel 1	**Sicherheitsvorkehrungen**	1-1
1.1	Vorkehrungen für den Betrieb	1-1
	1.1.1 Vor Einschalten der Netzspannung	1-1
	1.1.2 Nach Einschalten der Netzspannung	1-2
	1.1.3 Vor dem Betrieb	1-2
	1.1.4 Während des Betriebs	1-3
	1.1.5 Während der Wartung	1-4
Kapitel 2	**Modelldefinition**	2-1
Kapitel 3	**Umgebungsbedingungen und Installation**	3-1
3.1	Umgebung	3-1
3.2	Vorkehrungen bezüglich der Umgebung	3-2
3.3	Brennbare Stoffe	3-3
	3.3.1 Hinweis zur Verdrahtung	3-3
	3.3.2 Gekapselter Leistungsschalter- und Leitungsspezifikationen	3-5
	3.3.3 Externe Schaltungskomponenten	3-6
3.4	Technische Daten	3-9
	3.4.1 Produktspezifikationen	3-9
	3.4.2 Allgemeine technische Daten	3-10
3.5	Schaltbild Frequenzumrichter SYNPLUS-Reihe	3-12
3.6	Beschreibung der Klemmen	3-13
3.7	Äußere Abmessungen	3-15
Kapitel 4	**Keypads und Parameterbeschreibung**	4-1
4.1	Beschreibung der Keypads	4-1
	4.1.1 Bedienelemente und Anzeigefelder der Keypads	4-1
	4.1.2 Menüführung der Keypads	4-2
	4.1.3 Menüführung für LED Keypad (KPLED-SPL)	4-3
	4.1.4 Sprachumstellung für LCD Keypad (KPLCD-SPL)	4-4
	4.1.5 Menüführung für LCD Keypad (KPLCD-SPL)	4-5
	4.1.6 Beispiele zur Menüführung der Keypads	4-6
4.2	Auswahl des Kontrollmodus	4-8
4.3	Auflistung der programmierbaren Funktionen	4-10
4.4	Beschreibung der programmierbaren Funktionen	4-23
4.5	Funktionsbeschreibung der SPS-Funktionalität	4-61
	4.5.1 Operationen	4-62
	4.5.2 Funktionsdiagramme der Grundoperationen	4-63
	4.5.3 Anwendungsoperationen	4-64

Kapitel 5	**Fehlersuche und Wartung**	5-1
5.1	Fehleranzeige und Behebung	5-1
	5.1.1 Allgemeine Fehler	5-1
	5.1.2 Prinzipbedingte Fehler	5-4
	5.1.3 Betriebsfehler	5-5
5.2	Allgemeine Fehlersuche	5-6
5.3	Schnellfehlersuche	5-7
5.4	Routineprüfungen und Prüfintervalle	5-9
5.5	Wartung und Instandhaltung	5-10
Kapitel 6	**Zubehör**	6-1
6.1	Technische Daten der Netzdrosseln	6-1
6.2	Technische Daten der Zwischenkreisdrosseln	6-1
6.3	Technische Daten der Bremswiderstände	6-2
6.4	Keypads und Fernbedienungs-Kabelsatz	6-3
6.5	EMV Filter	6-5
6.6	Kommunikationskarten	6-7
	6.6.1 RS-485 Kommunikationskarte (Model CM485-SPL)	6-7
	6.6.2 RS-232 Kommunikationskarte (Model CM232-SPL)	6-8
	6.6.3 Speicherkarte (Model KPMP-SPL)	6-9
	6.6.4 PDA Anschluss	6-9
Anhang 1	Liste der erweiterten Motorparametern	An1
Anhang 2	Liste der Parametereinstellungen	An2

Kurzinbetriebnahme

Diese Anleitung soll Sie bei der Installation und dem Betrieb des Umrichters unterstützen und sicherstellen, dass der Antrieb und Motor einwandfrei arbeiten. Starten und Anhalten des Motors sowie die Drehzahlsteuerung erfolgen über das Keypad. Sollte Ihre Anwendung eine externe Steuerung bzw. eine spezielle Systemprogrammierung erfordern, finden Sie in der SYNPLUS Betriebsanleitung, die Sie mit Ihrem Frequenzumrichter erhalten haben, entsprechende Anweisungen.

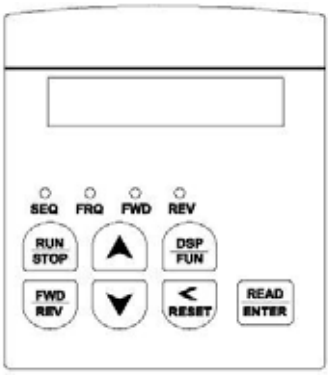
Schritt 1 Vor dem Einschalten des Umrichters

Bitte lesen Sie die Kapitel Vorwort und Sicherheitsvorkehrungen (Seiten 0-1 bis 1-3) der SYNPLUS Betriebsanleitung sorgfältig durch. Stellen Sie sicher, dass der Antrieb gemäß den Anweisungen im Abschnitt SYNPLUS Umgebungsbedingungen und Installation auf den Seiten 3-1 bis 3-15 installiert wurde. Wenn Ihnen Mängel auffallen, setzen Sie den Antrieb nicht in Betrieb, bevor der Mangel von qualifiziertem Personal behoben wurde. (Das Nichtbeachten dieser Bestimmung kann zu ernsthaften Verletzungen führen).

- **Prüfen Sie die Typenschilder des Umrichters und des Motors, um sicherzustellen, dass die Leistungs- und Spannungsdaten übereinstimmen. (Stellen Sie sicher, dass der maximale Motorstrom den Nennstrom des Umrichters nicht übersteigt)**

- **Entfernen Sie die Klemmenabdeckung, um die Motor- und Netzanschlussklemmen zugänglich zu machen.**

  a. Stellen Sie sicher, dass das Netzkabel an L1, L2, and L3 angeschlossen ist (Seite 3-12).
  b. Stellen Sie sicher, dass die Motorleitung an T1, T2, und T3 angeschlossen ist (Seite 3-12). (Bei falscher Motordrehrichtung sind zwei Phasen zu tauschen.)



1. LED SEQ: Parameter **1_00** “Run Source / Ansteuerung” = 1/2/3: LED leuchtet.
2. LED FRQ: Parameter **1_06** “Frequency Source / Frequenzvorgabe”= 1/2/3/4: LED leuchtet.
3. LED FWD: Drehrichtung Vorwärts, LED blinkt im Stillstand und leuchtet bei Rechtslauf des Motors.
4. LED REV: Drehrichtung Rückwärts, LED blinkt im Stillstand und leuchtet bei Linkslauf des Motors.
5. Relevant für LED Keypad KPLED-SPL: vier LEDs FUN; Hz/RPM; VOLT; AMP zur Signalisierung, welcher Istwertparameter angezeigt wird.

Schritt 2 - Spannung an Antrieb anlegen

- **Wechselspannung an Antrieb anlegen und Keypad beobachten. Auf der Anzeige sollte 3-5 Sekunden lang "Power Voltage" erscheinen, danach "Frequency/Speed", "05.00". Die vierstellige 7-Segment-Anzeige und die LED FWD sollten die permanent blinken.**

Schritt 3 Motordrehrichtung ohne Last prüfen

- **Taste RUN drücken (LED FWD sollte aufleuchten); die Anzeige sollte die Werte von 00.00 bis 05.00 durchlaufen.**
- **Motordrehrichtung prüfen.**
  Falls nicht korrekt:
  Taste STOP drücken. Gerät vom Netz trennen. Warten, bis die LED's erlöschen sind. Motorleitungen T1 und T2 tauschen. Antrieb erneut starten und Drehrichtung nochmals prüfen.
- **Taste STOP drücken, um den Antrieb zu stoppen.**

Schritt 4 Betrieb bei 50Hz / 60 Hz prüfen

- **Die Frequenz/Drehzahl kann mit Hilfe der Pfeiltasten verändert werden. Taste RESET drücken, um zur nächsten Taste nach rechts bzw. links zu gelangen. Taste READ / ENTER drücken, um die gewünschte Drehzahl einzustellen.**
- **Frequenzsollwert entsprechend auf 50 Hz / 60 Hz einstellen.**
- **Taste RUN drücken. Prüfen, ob der Antrieb bis zur Solldrehzahl beschleunigt.**
- **Taste STOP drücken, um den Antrieb zu stoppen und die Verzögerung zu prüfen.**

Schritt 5 Weitere Bedienungsschritte

Weitere Informationen finden Sie in der SYNPLUS Betriebsanleitung auf den Seiten:

Beschleunigung einstellen .....Seite 4-12
Verzögerung einstellen .....Seite 4-12
Maximale Drehzahl einstellen .....Seite 4-12
Minimale Drehzahl einstellen .....Seite 4-12
Motorbemessungsstrom einstellen ....Seite 4-10
Regelverfahren (Kontrollmodus) einstellen .....Seite 4-10

Kapitel 0 Vorwort

0.1 Vorwort

Lesen Sie diese Anleitung sorgfältig durch, bevor Sie den Umrichter in Betrieb nehmen, um die Funktion des Produktes zu gewährleisten und ihre Sicherheit zu garantieren. Sollte es bei der Verwendung des Produktes zu Problemen kommen, die nicht mit Hilfe der in dieser Anleitung enthaltenen Informationen gelöst werden können, wenden Sie sich bitte an Ihre Bonfiglioli-Niederlassung und den dortigen Ansprechpartnern. Dort erhalten Sie detaillierte Informationen und weitere Unterstützung. Bitte verwenden Sie auch zukünftig Produkte von Bonfiglioli.

Vorkehrungen

Der Frequenzumrichter ist ein elektronisches Gerät. Zu Ihrer Sicherheit finden Sie in dieser Anleitung Symbole wie z.B. "Gefahr oder "Warnung", die Sie daran erinnern sollen, beim Umgang, der Installation, dem Betrieb und Prüfung des Umrichters mit der gebotenen Vorsicht vorzugehen. Um eine maximale Sicherheit zu gewährleisten, sind die Anweisungen strikt zu befolgen.

Gefahr	Kennzeichnet ein potentielles Risiko, das bei Nichtbefolgen der entsprechenden Anweisungen zum Tod oder zu ernsthaften Verletzungen führen kann.
Warnung	Kennzeichnet eine Situation, in der der Umrichter bzw. das mechanische System beschädigt werden könnten, wenn die entsprechenden Anweisungen nicht befolgt werden.

Gefahr

- Keine Leiterkarten oder Komponenten berühren, so lange die LED-Anzeige nach Abschalten der Netzspannung noch aufleuchtet.
- Keine Anschlussarbeiten unter Spannung durchführen. Keine Teile bzw. Signale auf Leiterkarten prüfen, während der Umrichter in Betrieb ist.
- Umrichter nicht eigenständig aufschrauben, interne Verdrahtungen, Schaltkreise und Teile nicht verändern.

Erdungsklemme des Umrichters fachgerecht mit Erdpotential verbinden. Bei Geräten der Reihe SPL200 ist auf einen maximalen Erdungswiderstand von 100 Ohm und bei Geräten der SPL400 Reihe auf einen maximalen Erdungswiderstand von 10 Ohm zu achten.

Warnung

- Keine Isolationsprüfung an Teilen im Innern des Umrichters durchführen. Hohe Spannungen können diese Halbleiterbauelemente leicht zerstören.
- Schließen Sie die Netzleitung nicht an die Klemmen T1(U), T2(V), T3(W) an.
- Die CMOS-Schaltkreise auf der Hauptplatine des Umrichters sind empfindlich gegen elektrostatischer Aufladung. Daher darf die Hauptplatine nicht berührt werden.

0.2 Produktkontrolle

Die Umrichter aus dem Hause Bonfiglioli durchlaufen vor der Auslieferung eine Funktionsprüfung. Bitte prüfen Sie, sobald Sie Ihren Umrichter empfangen und ausgepackt haben, folgendes:

- Modell und Leistung des Umrichters müssen den Angaben in Ihrer Bestellung entsprechen.
- Prüfung auf Transportschäden: Sollte eines der o.g. Probleme aufgetreten sein, darf das Gerät nicht an Spannung angeschlossen werden. Wenden Sie sich an Ihre Bonfiglioli Niederlassung und den dortigen Ansprechpartnern.
- Umfang der Lieferung auf Vollständigkeit prüfen.

Kapitel 1 Sicherheitsvorkehrungen

1.1 Vorkehrungen für den Betrieb

1.1.1 Vor Einschalten der Netzspannung

Warnung

Die angelegte Netzspannung muss der angegebenen Nenneingangsspannung des Umrichters entsprechen.

Gefahr

Stellen Sie sicher, dass der Netzanschluss korrekt durchgeführt wurde. L1(L), L2 und L3(N) sind Einspeisungsklemmen und dürfen nicht mit T1, T2 und T3 verwechselt werden, da ansonsten der Umrichter beschädigt werden kann.

Warnung

- Die Frontabdeckung sollte immer fest mit dem Gehäuse des Frequenzumrichters verschraubt werden, um ein Anheben des Gerätes an der gelösten Abdeckung zu verhindern.
- Um eine Brandgefahr zu vermeiden, darf der Umrichter nicht auf brennbaren Gegenständen installiert werden. Stattdessen ist er auf nicht brennbaren Flächen zu installieren, z.B. Metall.
- Wenn mehrere Umrichter im gleichen Schaltschrank untergebracht sind, kann der maximal zulässige Temperaturbereich von 40° C überschritten werden. Um dies zu vermeiden sind zusätzliche Kühlmassnahmen zu ergreifen, um eine Überhitzung bzw. die Entstehung eines Brandes zu vermeiden.
- Beim Aus- oder Einbau des Keypad, ist zunächst die Netzspannung abzuschalten. Dann gemäß den Anweisungen im entsprechenden Kapitel das Keypad montieren oder demontieren.

Achtung

Dies ist ein gemäß IEC 61800-3 / EN 61800-3 eingeschränkt erhältliches Produkt. Im privaten Bereich kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall, muss der Nutzer eventuell entsprechende Maßnahmen ergreifen.

1.1.2 Nach Einschalten der Netzspannungsversorgung

Gefahr

- Während der Umrichter unter Spannung steht keine Anschlussleitungen oder Steckverbinder montieren oder demontieren, um Schäden durch Spannungsstöße zu vermeiden.
- Wenn ein kurzzeitiger Netzspannungsausfall länger als 2 Sekunden dauert (je höher die Leistung des Gerätes desto länger ist die mögliche Überbrückungszeit), hat der Umrichter nicht genügend Energiereserven, um die interne Elektronik zu speisen. Bei Wiederkehr der Netzspannung erfolgt der Betrieb des Umrichters daher auf der Grundlage der Einstellungen von **1-00 / 2-05** sowie des Status der Steuerklemmen. Dies wird in den folgenden Abschnitten als „Automat. Wiederanlauf“ bezeichnet.
- Bei einem kürzeren Netzspannungsausfall hat der Umrichter immer noch genug Energie gespeichert, um die interne Elektronik zu speisen. Aus diesem Grunde startet der Umrichter bei Netzwiederkehr automatisch je nach den Einstellungen der Parameter **2-00 / 2-01**.
- Beim Neustart des Umrichters erfolgt der Betrieb auf der Grundlage der Einstellungen von **1-00** und **2-05,** sowie des Status der Steuerklemmen (**Taste FWD/REV**). Achtung: Der Startvorgang wird darüber hinaus durch die Einstellungen der Parameter **2-00 / 2-01 / 2-02 / -03** beeinflußt.

  1. Bei **1-00 = 0000** läuft der Umrichter nach einem Neustart nicht automatisch an.
  2. Wenn **1-00 = 0001** und kein Signal an den Steuerklemmen (bzw. **FWD / REV Taste**) anliegt, läuft der Umrichter nach einem Neustart nicht an.
  3. Bei **1-00 = 0001**, externer Schalter (**Taste FWD/REV**) auf EIN und **2-05 = 0000** läuft der Umrichter nach einem Neustart automatisch an. Achtung: Um die Sicherheit zu gewährleisten, ist der externe Schalter (**Taste FWD/REV**) nach einem Stromausfall auszuschalten. Ansonsten kann es durch eine plötzliche Wiederkehr der Netzspannung zu Verletzungen bzw. Schäden an der Maschine kommen.
- Um die Sicherheit für das Personal und die Maschine zu gewährleisten, bitte die Beschreibung und Empfehlung von **2-05** beachten

1.1.3 Vor dem Betrieb

Gefahr

Stellen Sie sicher, dass das Umrichtermodell und die Leistung mit den Angaben in **15-0** und den Typenschildangaben des Motors übereinstimmen.

Hinweis

Nach Anlegen der Spannung blinkt der in **0-07** eingestellte Spannungswert 5 Sekunden lang in der Anzeige des Umrichters.

1.1.4 Während des Betriebs

Gefahr

Motor während des Betriebs nicht mittels Trennschützen Ein- oder Ausschalten. Ansonsten könnte der Frequenzumrichters aufgrund eines Überstromes abschalten oder das schaltende Schütz beschädigt werden.

Gefahr

- Um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden, niemals die Frontabdeckung abnehmen, wenn das Gerät unter Spannung steht.
- Der Motor läuft automatisch wieder an, wenn die Funktion Autostart aktiviert ist. In diesem Fall dürfen sich keine Personen in der Nähe der Antriebe aufhalten.
- Hinweis: Die Verwendung des Aus-Schalters unterscheidet sich von der Verwendung des Notaus-Schalters. Damit die Stoppfunktion wirksam wird, muss der Aus-Schalter zuerst betätigt werden.

Warnung

- Keine wärmeerzeugenden Komponenten wie Kühlkörper und Bremswiderstand berühren.
- Der Umrichter kann den Motor von niedriger auf hohe Drehzahl beschleunigen. Daher überprüfen Sie zuerst den zulässigen Drehzahlbereich des Motors und der angeschlossenen Last.
- Beachten Sie die Einstellungen bezüglich des Bremswiderstandes.
- Keine Signale auf den Leiterplatten prüfen, während der Umrichter in Betrieb ist.

Warnung

Warten Sie nach Ausschalten der Stromzufuhr fünf Minuten, bevor Sie mit der Demontage oder der Prüfung der Komponenten beginnen.

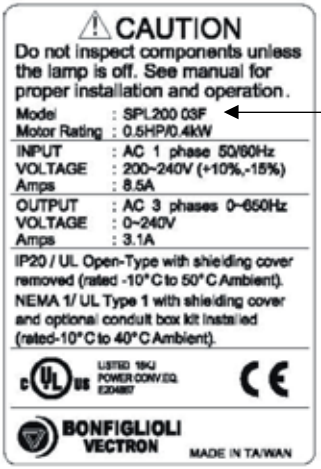
1.1.5 Während der Wartung

Warnung
Der Umrichter sollte in einer nicht betauenden Umgebung mit einer Temperatur von –10°C bis +40°C[1] sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 95% (nicht betauend) eingesetzt werden.

Warnung
Wenn die obere Staubabdeckung des Umrichters entfernt wurde, kann er in einer nicht kondensierenden Umgebung mit Temperaturen zwischen –10°C und +50°C sowie einer relativen Luftfeuchtigkeit von maximal 95% betrieben werden. Die Umgebung sollte frei wasser- und metallstaubfrei sein.

[1] Bei entfernter Staubabdeckung ist der Betrieb im Temperaturbereich von – 10° C ... + 50° C zulässig.

Kapitel 2 Modelldefinition


CAUTION
Do not inspect components unless the lamp is off. See manual for proper installation and operation.
Model : SPL200 03F
Motor Rating : 0.5HP/0.4kW
INPUT : AC 1 phase 50/60Hz
VOLTAGE : 200~240V (+10%,-15%)
Amps : 8.5A
OUTPUT : AC 3 phases 0~650Hz
VOLTAGE : 0~240V
Amps : 3.1A
IP20 / UL Open-Type with shielding cover removed (rated -10°C to 50°C Ambient).
NEMA 1/ UL Type 1 with shielding cover and optional conduit box kit installed (rated-10°C to 40°C Ambient).
BONFIGLIOLI VECTRON
MADE IN TAIWAN

Modellkenndaten

Modellkenndaten

Frequenz-umrichter-reihe	Netzspannung	Nennleistung	EMV-Filter
	200 = 230 V einphasig	03 = 0,4 kW 07 = 0,75 kW 11 = 1,5 kW 13 = 2,2 kW	F = internes EMV-Filter (Klasse A)
	400 = 400 V dreiphasig	07 = 0,75 kW 11 = 1,5 kW 13 = 2,2 kW 17 = 3,7 kW 19 = 5,5 kW 21 = 7,5 kW 23 = 11 kW	

Beispiel:

SPL	**200**	**03**	**F**

internes EMV-Filter (Klasse A)

Kennziffer für Geräteleistung (0,4 kW)

Modell in einphasiger Ausführung (230 V)

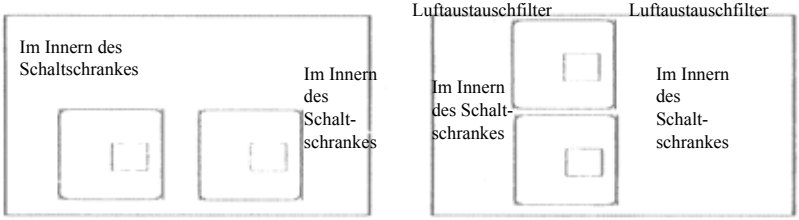
Frequenzumrichter –Reihe (SYNPLUS-Reihe)

Kapitel 3 Umgebungsbedingungen und Installation

3.1 Umgebungsbedingungen

Die Umgebungsbedingungen haben einen direkten Einfluss auf das Betriebsverhalten und die Lebensdauer des Umrichters. Aus diesem Grunde ist der Umrichter an einem Aufstellort zu installieren, der die folgenden Anforderungen erfüllt:

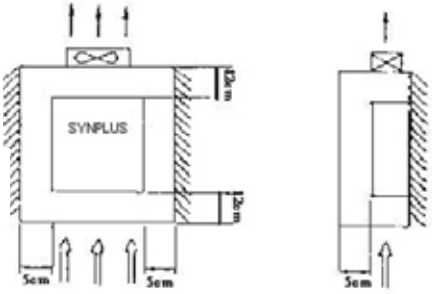
- Umgebungstemperatur: -10°C ... +40°C; ohne Staubabdeckung: -10°C ... +50°C
- Gegen Regen und Feuchtigkeit schützen.
- Direktes Sonnenlicht vermeiden
- Gerät keinem Ölnebel und Salz aussetzen
- Gegen erosive Flüssigkeiten und Gase schützen
- Gegen Staub, Schmutz und kleine Metallteile schützen
- Von radioaktiven und brennbaren Stoffen fernhalten.
- Elektromagnetische Störungen vermeiden (Schweißmaschine, Kraftmaschine).
- Schwingungen vermeiden (Stanzmaschine). Schwingungsdämpfende Unterlage vorsehen, damit schädliche Schwingungen reduziert werden können.
- Wenn mehrere Umrichter im gleichen Schaltschrank untergebracht sind, sind zusätzliche Kühlkörper vorzusehen, damit die max. Temperatur von 40° C nicht überschritten wird.



(richtig) (falsch) (richtig) (falsch)

- Der Umrichter ist immer derart in den Schaltschrank einzubauen, dass die Oberseite des Gerätes nach oben weist. Der interne Gerätelüfter sowie eventuell vorhandene externe Kühlmaßnahmen ermöglichen dann eine optimale Kühlluftzirkulation.
- Umrichter gemäß den folgenden Abbildungen installieren: (falls das Gerät in einem Schaltschrank eingebaut wird bzw. falls es die Umgebungsbedingungen zulassen, kann die Staubabdeckung entfernt werden).

Umgebungstemperatur:
-10° C ... + 50° C

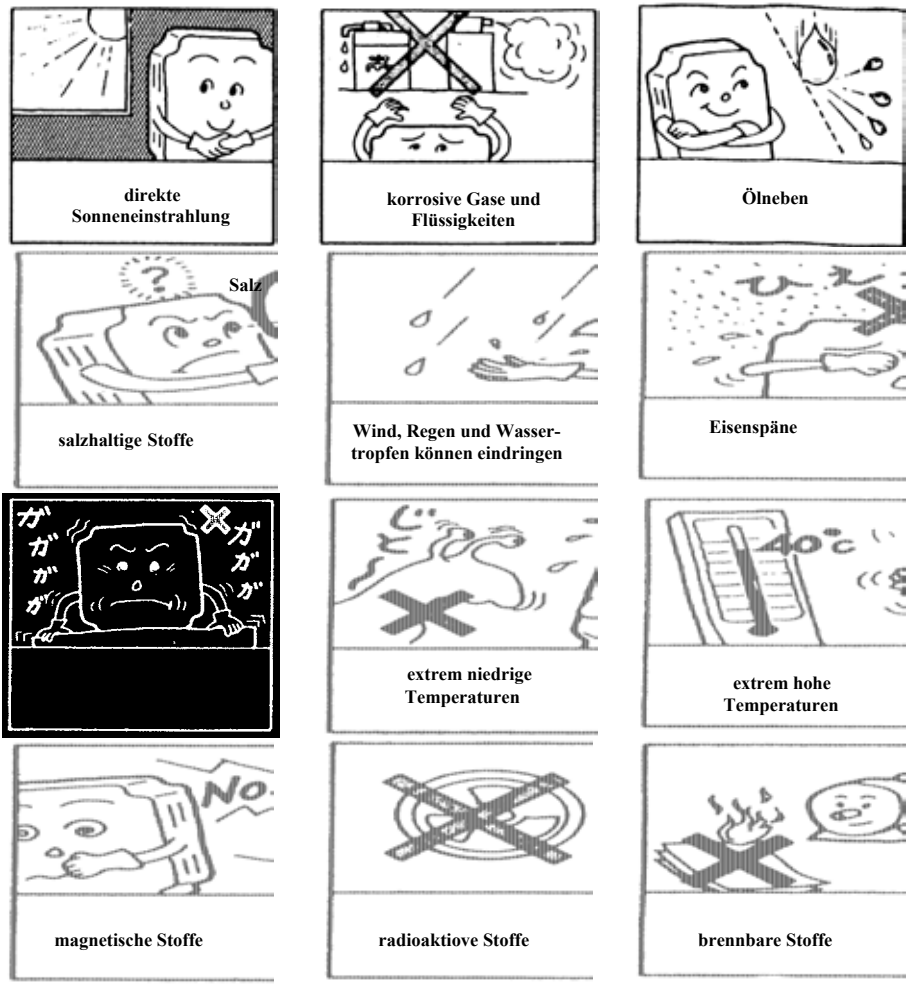


Luftströmung

(a) Vorderansicht (b) Seitenansicht

3.2 Vorkehrungen bezüglich der Umgebung

Umrichter nicht unter folgenden Umgebungsbedingungen einsetzen:



3.3 Brennbare Stoffe

3.3.1 Hinweis zur Verdrahtung

A. Anzugsmoment:
Verdrahtung mit einem Schraubendreher bzw. einem anderen geeigneten Werkzeug durchführen und die folgenden Anzugsdrehmomente beachten:

Anzugsdrehmoment			
Leistung (PS / kW)	Netzspannung (V)	Nenndrehmoment für Klemme TM1 (Nm)	
0,5 - 1/ 0,4 – 0,75	200-240	0,59/0,08 (LBS-FT / KG-M)	7,10/8,20 (LBS-IN/KG-CM)
1 - 2 / 0,75 – 1,5	380-480		
2 - 3 / 1,5 – 2,2	200-240	1,5/0,21 (LBS-FT/KG-M)	18,00/20,28 (LBS-IN/KG-CM)
3 - 5 / 2,2 – 3,7	380-480		
7,5 - 15 / 5,5 - 11	380-480	1,84/0,3 (LBS-FT / KG-M)	22,1/30 (LBS-IN/KG-CM)

B. Starkstromleitungen:
Starkstromleitungen werden an die Klemmen L1, L2, L3, T1, T2, T3, P, BR und P1 angeschlossen. Leitungen gemäß den folgenden Kriterien auswählen:

(1) Nur Kupferleitungen verwenden. Die Leitungsisolationen sind für einen UL – konformen Betrieb auf eine max. Temperatur von 80 °C auszulegen.
(2) Bezüglich der Nennspannung der Leitungen gilt: Die Leitungen müssen mindestens eine Nennspannung von 300V für die SPL200-Reihe und 600V für die SPL400-Reihe aufweisen.
(3) Aus Sicherheitsgründen sind die Starkstromleitungen an den Klemmen mit den angegebenen Drehmomenten zu befestigen.

Gefahr:

- Um die Gefahr eines Stromschlages zu vermeiden, keine elektrischen Bauteile berühren, wenn die Stromzufuhr eingeschaltet ist. Warten Sie nach dem Ausschalten der Stromzufuhr fünf Minuten, bis die LED Anzeige erloschen ist, bevor Sie mit Arbeiten am Gerät beginnen.
- Keine Verdrahtungsarbeiten durchführen, wenn der Umrichter noch unter Spannung steht. Die Nichtbeachtung dieser Bestimmung kann zu ernsthaften Verletzungen bzw. zum Tod führen.

C. Steuerleitungen:
Steuerleitungen werden an die Klemmleiste TM2 angeschlossen. Leitungen gemäß den folgenden Kriterien auswählen:

(1) Nur Kupferleitungen verwenden. Die Bestimmung der Leitungsdurchmesser sollte auf der Grundlage eines Betriebes bei UL mit max. 80°C erfolgen
(2) Um Einkopplungen von Störsignalen zu vermeiden, dürfen die Steuerleitungen nicht im gleichen Kabelkanal verlegt werden wie die Netzzuleitungen und die abgeschirmten Motorleitungen.

D. Elektrische Nenndaten des Klemmenblocks:

Bei der folgenden Liste handelt es sich um Nennwerte der Klemmleiste TM1:

Leistung (PS / kW)	Netzspannung (V)	max. Spannung (V)	max. Strom (A)
0,5 - 3/ 0,4 – 2,2	200-240	600	15A
1 - 2 / 0,75 – 1,5	380-480		
3 -15 / 2,2 - 11	380-480		40A

Hinweis:

- Nennwerte der Ein- und Ausgangssignale – Verdrahtungsspezifikationen für Klasse 2 befolgen
- Dieses Produkt ist für den Einsatz in Umgebungen der Verschmutzungsklasse 2 bzw. einem gleichwertigen Umfeld ausgelegt.

E. Sicherungstypen

Der Antrieb wird mit Eingangssicherungen geschützt, die den Antrieb vom Netz trennen, wenn eine Komponente im Antriebsstromkreis ausfällt. Der elektronische Schutzkreis des Antriebs ist so ausgelegt, dass er bei Kurzschlüssen am Antriebsausgang sowie bei Erdschlüssen auslöst, ohne dass die Eingangssicherungen des Antriebs ansprechen. Im Folgenden sind die Nenndaten der SYNPLUS-Eingangssicherungen aufgeführt. Um den Umrichter möglichst wirksam zu schützen, sind die unten aufgeführten Halbleitersicherungen mit UL-Zulassung einzusetzen.

SPL200-Gerätereihe (einphasig)[1]

SPL200	HP	kW	kVA	Ausgangs-Nennstrom (A)	Max.kk5 Sicherungs-Nennstrom (A)	Max.CC oder T Sicherungs-Nennstrom (A)
03 F	0,5	0,4	1,2	3,1	10	20
07 F	1	0,75	1,7	4,5	15	30
11 F	2	1,5	2,9	7,5	20	40
13 F	3	2,2	4,0	10,5	25	50

SPL400-Gerätereihe (dreiphasig)[1]

SPL200	HP	kW	kVA	Ausgangs-Nennstrom (A)	Max.kk5 Sicherungs-Nennstrom (A)	Max.CC oder T Sicherungs-Nennstrom (A)
07 F	1	0,75	1,7	2,3	6	10
11 F	2	1,5	2,9	3,8	10	15
13 F	3	2,2	4,0	5,2	10	20
17 F	5	3,7	6,7	8,8	20	30
19 F	7.5	5,5	9,9	13	25	35
21 F	10	7,5	13,3	17,5	30	50
23 F	15	11,0	20,6	25	50	60

[1]Sicherungskenndaten basieren auf 250V-Sicherungen fur SPL200-Umrichter und auf 600V- Sicherungen für SPL400-Umrichter.

3.3.2 Gekapselter Leistungsschalter- und Leitungsspezifikationen

Leistungsschalter:

Achtung:

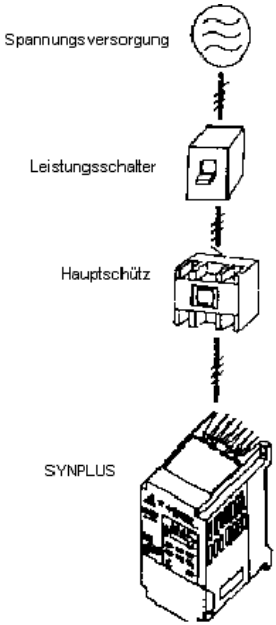
- Bonfiglioli übernimmt keine Verantwortung für Schäden, die durch die folgenden Umstände verursacht wurden:
  (1) Wenn zwischen der Netzspannungsversorgung und dem Umrichter kein Leistungsschalter eingebaut ist bzw. ein ungeeigneter oder überdimensionierter Leistungsschalter verwendet wird.
  (2) Wenn ein Leistungsschütz, ein Phasenkondensator, oder eine Stoßstromschutzvorrichtungen zwischen dem Umrichter und dem Motor eingebaut ist.

Leitungsquerschnitte:

SYNPLUS-Gerätereihe	SPL200				SPL400						
	03F	07F	11F	13F	07F	11F	13F	17F	19F	21F	23F
	Klemmen- und Leiterquerschnitte										
Leistungsklemmen (TM1)	2,0 mm^2			3,5 mm^2	2,0 mm^2				3,5mm^2		5,5mm^2
Steuerklemmen (TM2)	Leiterquerschnitt 0.75mm^2 (# 18 AWG), Klemmenschraube M3										

- Verwenden Sie einen dreiphasigen Asynchron-Käfigläufermotor mit einer für den Umrichter geeigneten Leistung.
- Ein Umrichter treibt mehrere Motoren an: Die Gesamtstromaufnahme aller gleichzeitig betriebenen Motoren muss niedriger sein als der Nennstrom des Umrichters. Zusätzlich muss jeder Motor mit einem geeigneten thermischen Auslöser ausgestattet sein.
- Zwischen Umrichter und Motor dürfen keine kapazitiven Komponenten wie z.B. Phasenkondensator eingebaut werden.

3.3.3 Elektrische Schaltungskomponenten



Netzspannungsversorgung:

- Stellen Sie sicher, dass die angelegte Spannung korrekt ist, damit der Umrichter nicht zerstört wird.
- Zwischen der Wechselspannungsversorgung und dem Umrichter ist ein gekapselter Leistungsschalter einzubauen

Gekapselter Leistungsschalter:

- Verwenden Sie einen gekapselten Leistungsschalter, der der Nennspannung und dem Nennstrom des Umrichters entspricht, um die Stromzufuhr ein- und auszuschalten und den Umrichter zu schützen.
- Verwenden Sie den Leistungsschalter nicht als Schalter für Start/Stop- Vorgänge.

Fehlerstrom-Schutzschalter:

- Installieren Sie einen Fehlerstrom-Schutzschaltzer, um Fehler, die durch elektrische Fehlerströme verursacht werden, zu vermeiden und das Bedienpersonal zu schützen. [1]

Hauptschütz:

- Für den normalen Betrieb ohne übergeordnete Steuerung ist kein Hauptschütz erforderlich. Auf der Primärseite muss jedoch ein Schütz installiert werden, wenn Funktionen wie z.B. externe Steuerung sowie automatischer Wiederanlauf nach Netzspannungsausfall verwendet werden .
- Verwenden Sie das Hauptschütz nicht als Schalter zum Starten bzw. Stoppen des Antriebes.

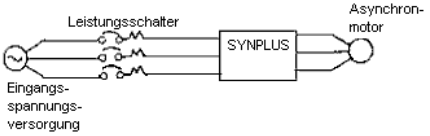
Frequenzumrichter:

- Eingangsklemmen L1, L2, und L3 können ungeachtet der Phasenfolge in jeder Reihenfolge verwendet werden.
- Die Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 werden mit den Klemmen U, V, W des Motors verbunden. Bei falscher Drehrichtung des Motors, sind zwei Leitungen an den Klemmen T1, T2 und T3 zu tauschen.
- Um eine Beschädigung des Umrichters auszuschließen, dürfen die Ausgangsklemmen T1, T2 und T3 nicht an die Netzspannung angeschlossen werden.
- Erdungsklemme fachgerecht erden:
  SPL200: Erdung Klasse 3, <100Ω
  SPL400: Erdung Klasse 3, <10Ω.

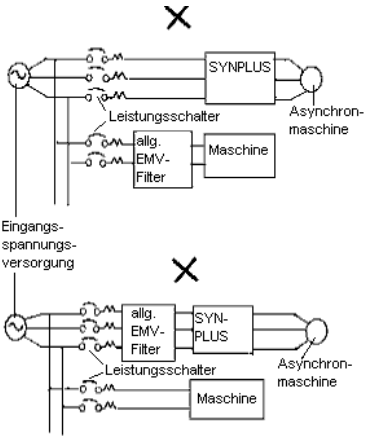
[1] Für den sicheren Betrieb des Frequenzumrichters in Kombination mit einem Fehlerstrom-Schutzschalter sind nur bestimmte Typen zu verwenden sowie einige weitere Bedingungen hinsichtlich des Auslöse-stromes zu erfüllen. Für eine ausführliche Beratung stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Elektrische Anschlüsse gemäß den folgenden Anweisungen herstellen. Nach der Verdrahtung prüfen, ob alle Anschlüsse korrekt sind.

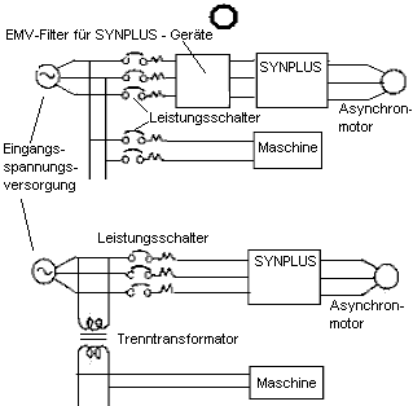
- Der Umrichter benötigt separate Zuleitungen.



- Ein nicht auf den Unrichter abgestimmtes EMV-Filter kann nicht verwendet werden.

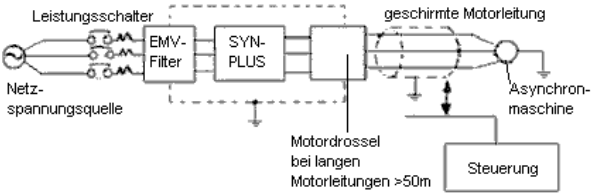


- EMV-Filter oder Trenntransformator einbauen, wenn die Zuleitungen für den Frequenzumrichter und für andere Maschinen verwendet werden..



(A) Die Verdrahtung des Hauptschaltkreises muss separat von anderen Hochspannungs- bzw. Starkstromleitungen erfolgen, um Störungeinkopplungen zu vermeiden. Siehe folgende Abbildungen:

- Ein EMV-Filter auf der Netzseite des Umrichters kann Störungen unterdrücken. Um Störungen zu vermeiden, sollten die Leitungen geschirmt ausgeführt sein. Der Verlegeabstand zu Steuerleitungen anderer Maschinen sollte mindestens 30 cm betragen.



- Bei langen Motorleitungslängen ist der Spannungsfall der Leitung zu berücksichtigen.
- Spannungsfall Phase-zu-Phase:

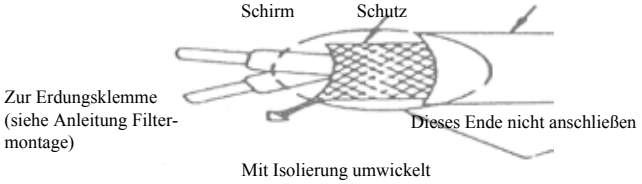
$$U = \sqrt{3} \_ \text{Leitungswiderstand (}\_/\text{km)}\_ \text{Leitungslänge (m)}\_ \text{Strom}\_10^{-3}.$$

Die PWM-Schaltfrequenz muss der Leitungslänge entsprechend gewählt werden.

Länge der Leitung zwischen Umrichter und Motor	< 25m	< 50m	<100m	>100m
PWM-Schaltfrequenz	unter 16 KHz	unter 12 KHz	unter 8 KHz	unter 5 KHz
Einstellung Parameter 3-22	16	12	8	5

(B) Die Verdrahtung des Steuerstromkreises muss separat vom Hauptstromkreis und anderen Hochspannungs- und Starkstromkabeln erfolgen, um Störeinkopplungen zu vermeiden.

- Um Funktionsstörungen durch Störeinkopplungen zu vermeiden, sind die Steuerleitungen mit einem Drahtgeflechtschirm abzuschirmen. Der Schirm ist an einer Erdungsklemme anzuschließen (siehe Abbildung unten). Die Leitungslänge sollte 50 m nicht übersteigen



(C) Erdungsklemme des Umrichters fachgerecht mit Erdpotential verbinden Für die Geräte SPL200: Erdungswiderstand ≤ 100 Ohm; für die SPL400 Geräte: Erdungswiderstand ≤ 10 Ohm.

- Es ist für einen ausreichenden Leiterquerschnitt zu sorgen. Die Leitungslängen der Erdverbindungen sollten so kurz wie möglich gehalten werden.
- Der Umrichter darf nicht mit anderen Starkstromlasten (Schweißmaschine, Motor mit hoher Leistung) über ein gemeinsames Erdungskabel geerdet werden. Klemmen separat erden.
- Erdkabel nicht durchschleifen, wenn mehrere Umrichter den selben Erdungspunkt verwenden.

(a) **richtig** **(b) richtig** (c) **falsch**

(D) Um die größtmögliche Sicherheit zu erreichen, sind für den Hauptstromkreis und den Steuerstromkreis geeignete Leiterquerschnitte (AWG) gemäß den geltenden Vorschriften zu verwenden. Eine Übersicht ist in Kapitel 3.3.2 angegeben.

(E) Nach der Verdrahtung prüfen, ob die Verdrahtung korrekt ist und die Leitungen in einwandfreiem Zustand und die Anschlussverbindungen fest montiert sind.

3.4 Technische Daten

3.4.1 Produktspezifikationen

Einphasige Modelle SPL200

SPL200	03 F	07 F	11 F	13 F
Empfohlene Motorleistung (PS)	0,5	1	2	3
Empfohlene Motorleistung (kW)	0,4	0,75	1,5	2,2
Nennausgangsstrom (A)	3,1	4,5	7,5	10,5
Nennleistung (kVA)	1,2	1,7	2,9	4,0
Eingangsspannung	Einphasig: 200~240V +10% -15% ; 50/60Hz ± 5%			
Ausgangsspannung	dreiphasig: 200~240V			
Eingangsstrom (A)	8,5	12	16	23,9
Gewicht (kg)	1,3	1,3	1,8	2,3
Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Stromausfalls (Sekunden)	1,0	1,0	2,0	2,0

Dreiphasige Modelle SPL400

SPL400	07 F	11 F	13 F	17 F	19 F	21 F	23 F
Empfohlene Motorleistung (PS)	1	2	3	5	7,5	10	15
Empfohlene Motorleistung (kW)	0,75	1,5	2,2	3,7	5,5	7,5	11
Nennausgangsstrom (A)	2,3	3,8	5,2	8,8	13,0	17,5	25
Nennleistung (kVA)	1,7	2,9	4,0	6,7	9,9	13,3	19,1
Eingangsspannung	dreiphasig :380~480V +10% -15%; 50/60Hz ± 5%						
Ausgangsspannung	dreiphasig: 380~480V						
Eingangsstrom (A)	4,2	5,6	7,3	11,6	17	23	31
Gewicht (kg)	1,3	1,3	2,2	2,2	6,6	6,6	6,6
Zulässige Dauer eines kurzzeitigen Stromausfalls (Sekunden)	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

3.4.2 Allgemeine technische Daten

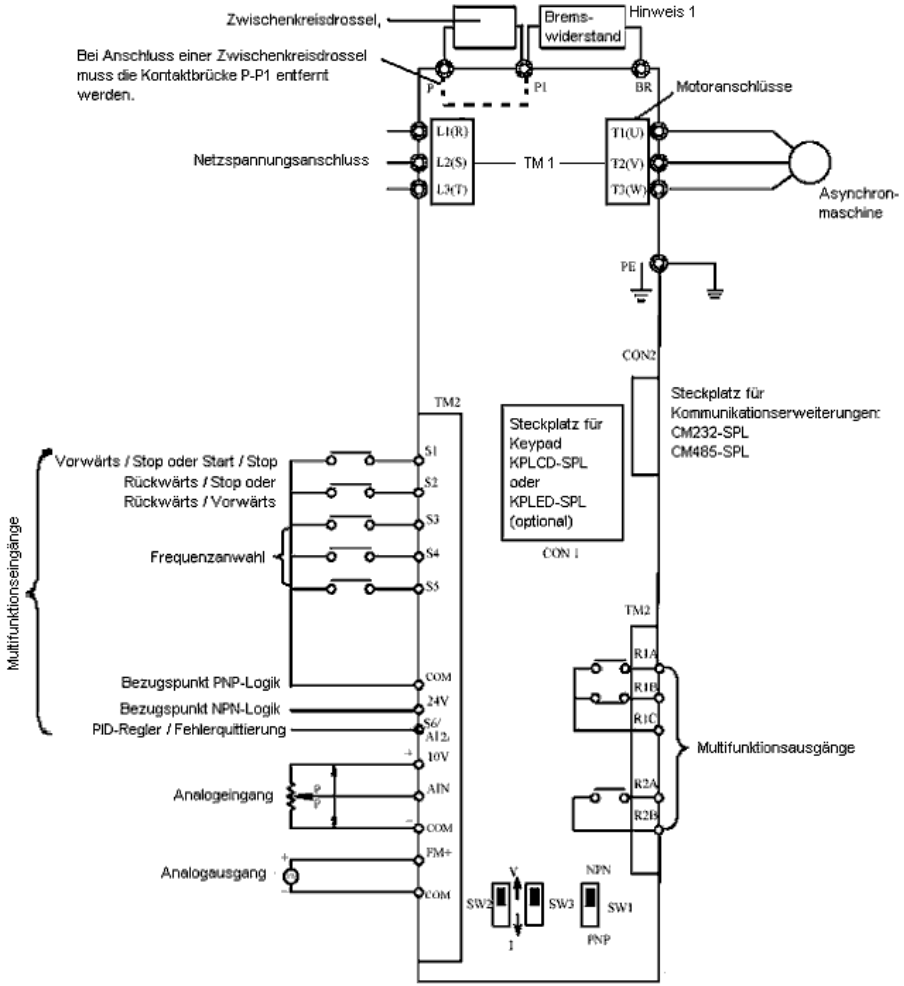
Gerätereihe		**SPL200 / SPL400 - Reihe**
Regelverfahren		U/f – Kennlinien oder Vektorregelung
Frequenzregelung	Frequenzbereich	0,1~650,0 Hz
	Max. Startmoment	150% / 1Hz (Vektorregelung CT)
	Drehzahlregelbereich	1:50 (Vektorregelung CT)
	Genauigkeit der Drehzahlregelung	±0,5% (Vektorregelung CT)
	Auflösung	Digital: 0,01Hz (**Hinweis 1**) / Analog: 0,06Hz/ 60Hz (10 Bit)
	Tastatureinstellung	Einstellung direkt über die Tasten des Keypads oder über das Motorpoti auf dem Keypad (Motorpoti mit optionalem LED Keypad verfügbar)
	Anzeige	2_16 LCD-Anzeige (KPLCD-SPL) oder optional vier digitale LEDs und Statusanzeige (KPLED-SPL) ; Anzeige für Frequenz / Drehzahl/ Zwischenkreisspannung / Ausgangsspannung / Strom / Drehrichtung / Umrichterparameter / Fehlerprotokoll / Firmwareversion
	Einstellung externes Signal	1. Externes Motorpoti / 0-10V/ 0-20mA/ 10-0V/ 20-0mA 2. Auf /Ab-Steuerung, Drehzahlsteuerung oder automatische Ansteuerung mit Multifunktionskontakten an der Klemmleiste (TM2)
	Grenzfrequenzfunktion	Einstellen der oberen / unteren Frequenzgrenzen und drei Sperrfrequenzen
	PWM-Schaltfrequenz	2 ~ 16 kHz
	U/f - Kennlinienssteuerung	18 einstellbare Kennlinien, 1 frei programmierbare Kennlinie
	Beschl./Verz-Steuerung	Zweistufige Beschl./Verz.-Zeit (0,1 bis 3.600 Sekunden) und zweistufige S-Kurven
	Analoger Multifunktionsausgang	6 programmierbare Funktionen
	Multifunktionseingang	30 programmierbare Funktionen
	Multifunktionsausgang	16 programmierbare Funktionen
	Digitaleingänge	NPN / PNP - Logikpegelumschaltung
	weitere Funktionen	Neustart bei kurzzeitigem Netzspannungsausfall, Suchlauf, Überlasterkennung, 8 Festfrequenzen, Beschl. / Verz.-Umschaltung, S-Kurven, 3-Draht-Steuerung, PID-Regelung, Drehmomentenanhebung, Schlupfkompensation, obere/untere Frequenzgrenze, autom. Energiesparfunktion, Modbus Slave und PC / PDA, Autostart, grundlegende SPS-Funktionalität.

Kommunikationsschnittstelle		1. Steuerung mit RS232 (CM232-SPL) oder mit RS485 (CM485-SPL) 2. "1 zu 1" – Verbindung, oder "Multipunkt - Verbindung" mit CM485-SPL 3. Einstellungen für Baudrate, Stopbit, /Parität
Bremsmoment		ca. 20 % ohne und 100 % mit angeschlossenem Bremswiderstand
Betriebstemperatur		-10 ~ +50 (**Hinweis 2**)
Lagertemperatur		-20 ~ +60
Luftfeuchtigkeit		0 – 95% relative Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)
Schwingungsfestigkeit		1g (9,8m/s^2)
EMV		Produktnorm EN 61800-3 (Klasse B mit optionalen EMV-Filter)
Starkstromrichtlinie		EN 50178
Schutzart		IP20 (NEMA 1 mit optionalem NEMA-Kit)
Zertifizierung		CE, UL 508C
Schutzfunktionen	Überlastschutz	Software - Motorschutzschalter (einstellbar) zum Schutz des Motors
	Sicherungsschutz	Der Motor wird still gesetzt, wenn die Sicherung auslöst.
	Überspannung	SPL200: max. Zwischenkreisspannung = 410 V SPL400: max. Zwischenkreisspannung = 820 V
	Unterspannung	SPL200: min. Zwischenkreisspannung = 190 V SPL400: min. Zwischenkreisspannung = 380 V
	Neustart nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall	Wiederanlauf auf Betriebsfrequenz bei kurzzeitiger Netzspannungsunterbrechung
	Blockiersicherung	Blockiersicherung für Beschleunigung/ Verzögerung/ Betrieb.
	Ausgangskurzschluss	Elektronischer Schaltkreisschutz
	Erdschluss	Elektronischer Schaltkreisschutz
	weitere Funktionen	Schutz gegen Überhitzung des Kühlkörpers, Überlasterkennung, Fehlerkontaktsteuerung, Rücklaufsperre, Einschränkungen für direkten Anlauf nach dem Einschalten und Beheben von Fehlern, Parametersperre.

Hinweis 1: Die Einstellauflösung bei 100 Hz ist 0,1 Hz bei Steuerung über das Keypad und 0,01 Hz bei Steuerung über PC oder SPS.

Hinweis 2: Betriebstemperatur: -10°C ... +50° C, Schaltschrankeinbau und entfernter Staubschutzabdeckung
-10°C ... +40° C, mit Staubschutzabdeckung

3.5 Schaltbild der SYNPLUS Frequenzumrichter



Hinweis 1: Die Auswahl eines angemessenen Bremswiderstandes kann mit Hilfe der Datentabellen im Kapitel 6 vorgenommen werden.

3.6 Beschreibung der Klemmen

Beschreibung der Leistungsklemmen

Symbol	Beschreibung	
L1 (L)	Netzeingang SPL200 einphasig: L/N SPL400 dreiphasig: L1/L2/L3	
L2		
L3 (N)		
P1	Bremswiderstand oder Anschlussklemme: Wird verwendet, wenn der Umrichter aufgrund einer hohen Lastträgheit oder einer kurzen Verzögerungszeit häufig abschaltet (siehe technische Daten des Bremswiderstandes)	für SPL200:0,5~10 PS, SPL400:1~15 PS
BR		
P1/ P	Klemmen zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel (Brücke P1-P zum Anschluss einer Zwischenkreisdrossel entfernen)	
U / T1	Motorausgänge des Frequenzumrichters	
V / T2		
W / T3		

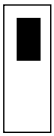
Beschreibung der Steuerklemmen

Symbol	Beschreibung		
R2A	Multifunktionsklemme - Schließerfunktion		(250VAC/1A oder 30VDC/1A)
R2B			
R1C	Gemeinsamer Kontakt	Multifunktionsausgangsklemmen	
R1B	Öffner		
R1A	Schließer		
10V	Frequenzvorgabe, Betriebsspannung (+10 V) für Motorpotentiometer für LED Keypad KPLED-SPL		
AIN	Eingangsklemme für analogen Frequenzsollwert oder Multifunktionseingangsklemme AIN (H-Pegel: :>8V, L-Pegel:<2V, Digitaleingang nur bei eingestellter PNP - Logik)		
24V	Gemeinsamer Kontakt für S1~S5, S6 und AIN für PNP-Logik. Zur Verwendung der PNP- Logik muss SW 1 entsprechend dem Schaltbild eingestellt werden.		
COM	Gemeinsamer Kontakt und analoges Eingangs-/Ausgangssignal für S1~S5 für NPN-Logik. Zur Verwendung der NPN- Logik muss SW 1 entsprechend dem Schaltbild eingestellt werden.		
FM+	Positiver Multifunktionsanalogausgang (siehe Beschreibung Parameter 8-00), das Signal für die Ausgangsklemme ist 0-10VDC (Stromaufnahme < 2mA).		

Symbol	**Funktionsbeschreibung**
S1	Klemmen für Multifunktionseingänge (S5 = Impulsgebereingangsklemme für integrierte SPS-Funktionalität, Spannungsbereich des Gebers: 19,2V~24,7V)
S2	
S3	
S4	
S5	
S6	Klemme für Multifunktionseingang (Digitaleingang H-Pegel: >8V, L-Pegel:<2V, nur PNP) oder analoge Eingangsklemme A12 (0~10VDC/4~20mA) (siehe Beschreibung Parameter 5-00 - 5-05)

Beschreibung der SW-Schalter

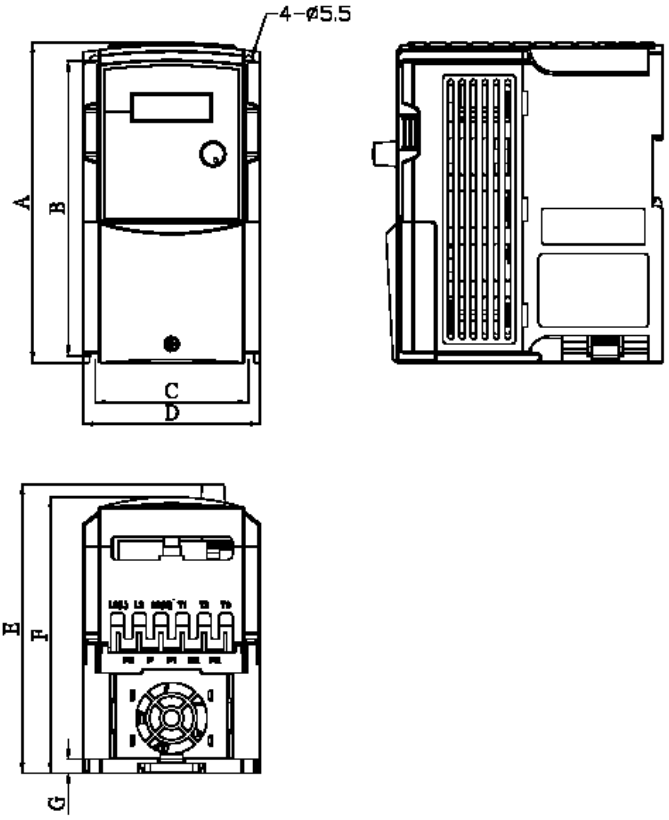
SW2/SW3	Art des externen Signals	Bemerkung
	0~10VDC Analogsignal	Externe Ansteuerung mittels Parameter1-06 = 0002
	0~20mA Analogsignal	

SW1	Art des externen Signals	Bemerkung
	NPN Eingang	
	PNP-Eingang	Werkseinstellung

Hinweis: Die Steuerklemmen S6 und AIN können nur bei ausgewählter PNP-Logik als Digitaleingänge genutzt werden.
Die Fehlerquittierung ist in der Werkseinstellung mit der Klemme S6 möglich. Bei Verwendung der NPN-Logik steht diese Klemme für Digitalfunktionen nicht zur Verfügung, so dass zur Fehlerquittierung alternativ eine der Steuerklemmen S1~S5 zu parametrieren ist (siehe Parameterbeschreibung 5-00~ 5-06).

3.7 Äußere Abmessungen

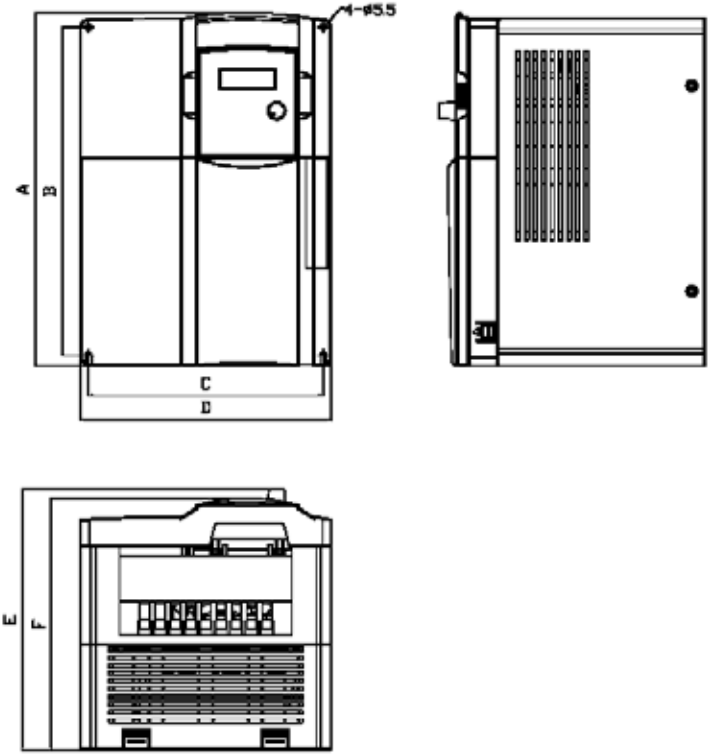
(1) Baugröße 1: SPL200 03F / 07F / SPL400 07F / 11F
Baugröße 2: SPL200 11F / 13F / SPL400 13F / 17F



Abmessungen Einheit : mm/Zoll

MODELL	A	B	C	D
Baugröße 1	163/6,42	150/5,9	78/3,07	90/3,54
Baugröße 2	187,1/7,36	170,5/6,71	114,6/4.51	128/5,04
MODELL	**E**	**F**	**G**	
Baugröße 1	147/5,79	141/5,55	7/0,28	
Baugröße 2	148/5,83	142.1/5,59	7/0,28	

Baugröße 3: dreiphasig SPL400 19F / 21F / 23F



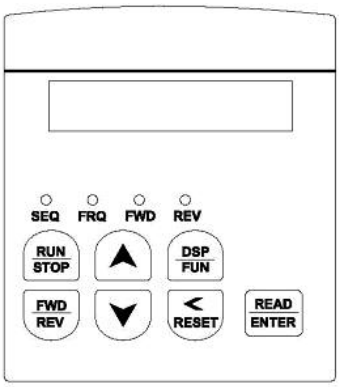
Abmessungen Einheit : mm/Zoll

MODELL	A	B	C	D	E	F
Baugröße 3	260/10,24	244/9,61	173/6,81	186/7,32	195/7,68	188/7,4

Kapitel 4 Keypads und Parameterbeschreibung

4.1 Beschreibung der Keypads

4.1.1 Bedienelemente und Anzeigefelder der Keypads

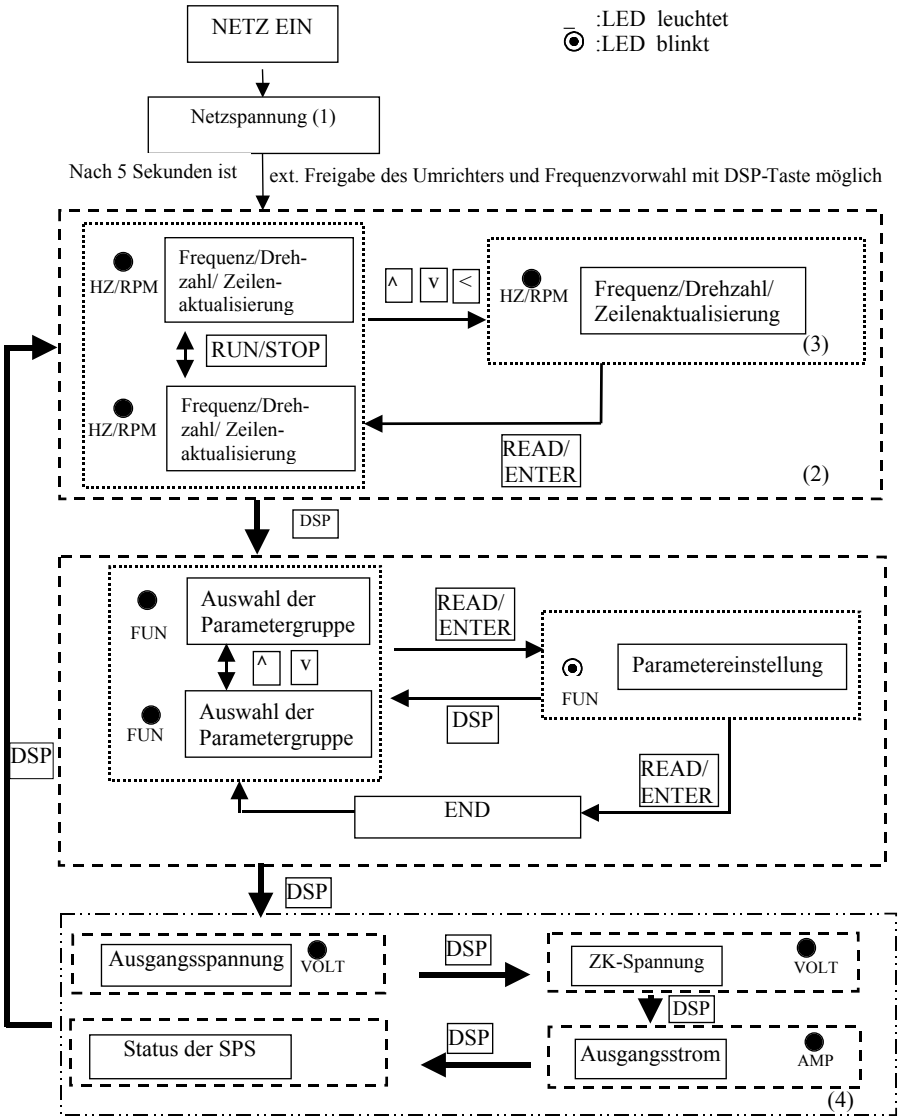


1. SEQ LED: Parameter **1_00** "Run Source / Ansteuerung" = **1/2/3**: LED leuchtet.
2. FRQ LED: Parameter **1_06** "Frequency Source / Frequenzvorgabe"= **1/2/3/4**: LED leuchtet.
3. FWD LED: Drehrichtung Vorwärts, LED blinkt im Stillstand und leuchtet bei Rechtslauf.
4. REV LED: Drehrichtung Rückwärts, LED blinkt im Stillstand und leuchtet bei Linkslauf.
5. Relevant für LED – Keypad KPLED-SPL: vier LEDs FUN; Hz/RPM; VOLT; AMP zur Signalisierung, welcher Istwertparameter angezeigt wird.

Vorsicht
Um Beschädigungen des Keypads zu vermeiden, darf dieses nicht mit Schraubendrehern, harten oder scharfen Gegenständen montiert oder demontiert werden.

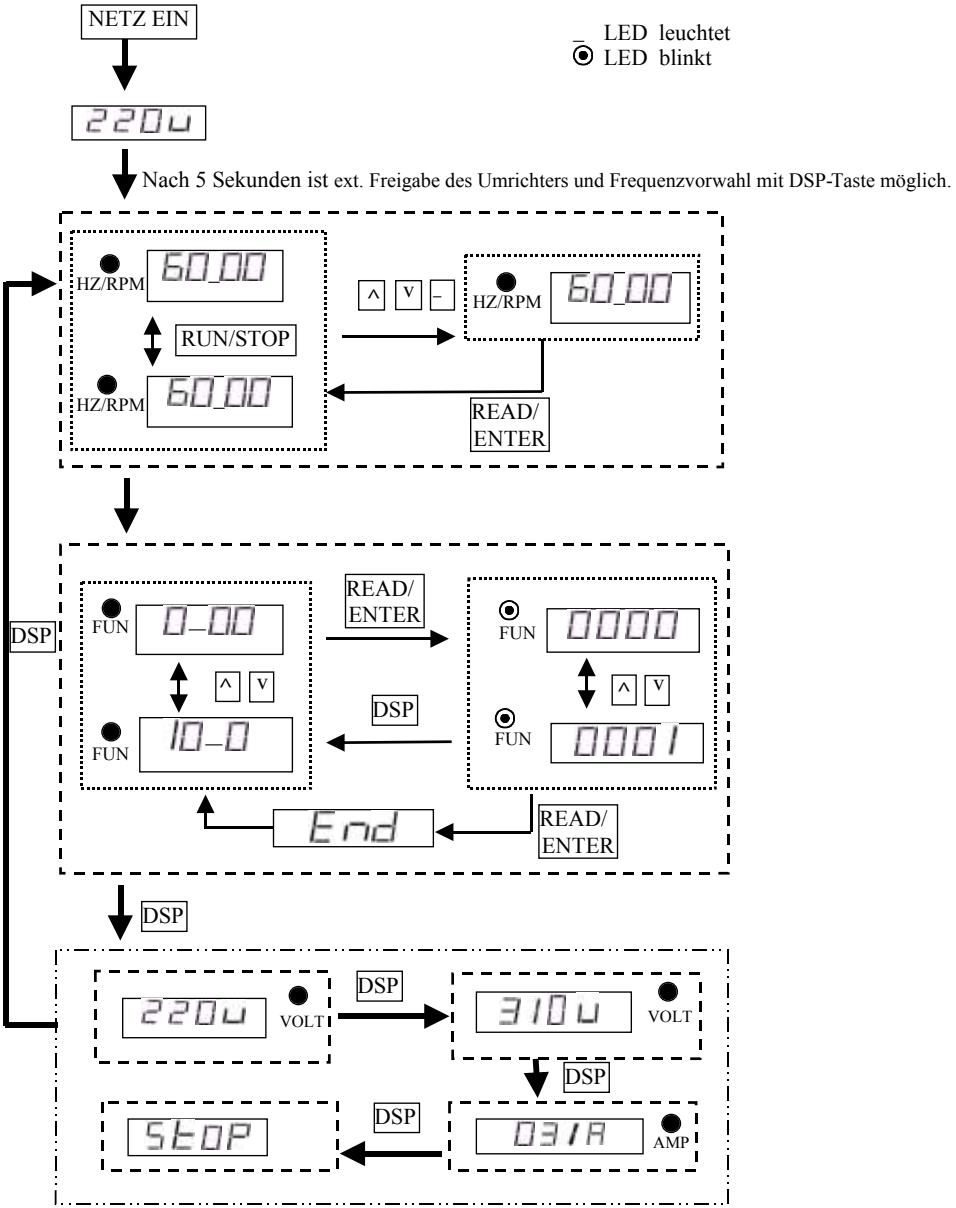
Betriebsart Fern/Lokal:
Betriebsart Lokal – Startbefehl mit **RUN/STOP - Taste** auf dem Keypad
– Frequenzvorwahl mit **__ - Tasten** auf dem Keypad
Betriebsart Fern – Startbefehl mit Parameter **1-00**
– Frequenzvorwahl mit Parameter **1-06**
Um zwischen den Betriebsarten Fern/Lokal zu wechseln, drücken Sie die **FWD/REV** und die **<RESET – Taste** gleichzeitig.
Das Wechseln der Betriebsarten kann nur bei gestopptem Antrieb erfolgen.

4.1.2 Menüführung der Keypads

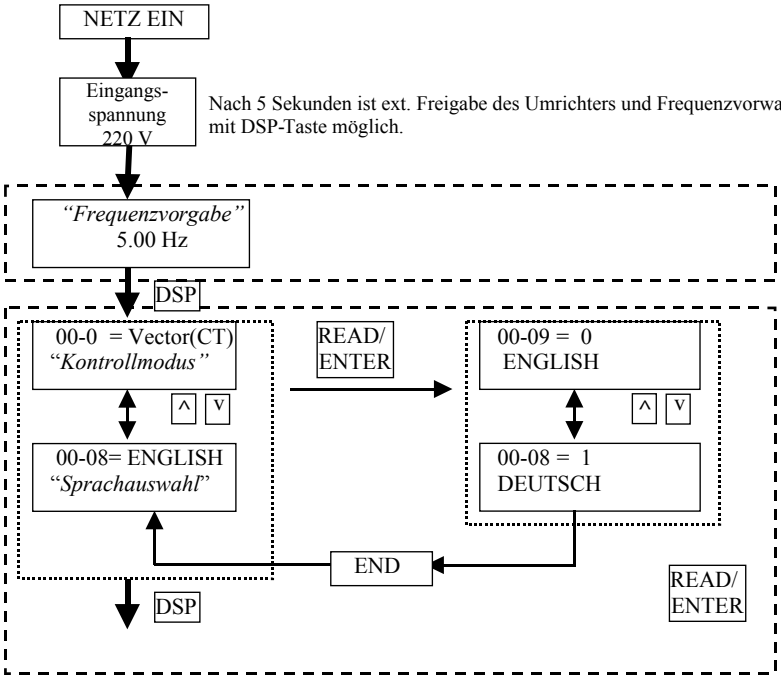


(1) Der Frequenzumrichter zeigt nach Einschalten der Netzversorgungspannung die aktuelle Einstellung des Parameters **0-07** (Netzspannung) an.
(2) Mit Parameter **4-04, 4-05** die Anzeige für Frequenz/Drehzahl/ Zeilenaktualisierung einstellen.
(3) Betätigen der **ENTER-Taste** zur Übernahme ist nicht notwendig. (siehe Beispiele 1, 2)
(4) Die Auswahl der Istwertparameter Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Zwischenkreis – Spannung, SPS- Statusanzeige wird mit den Parametern **4-00 ~ 4-03** vorgenommen.

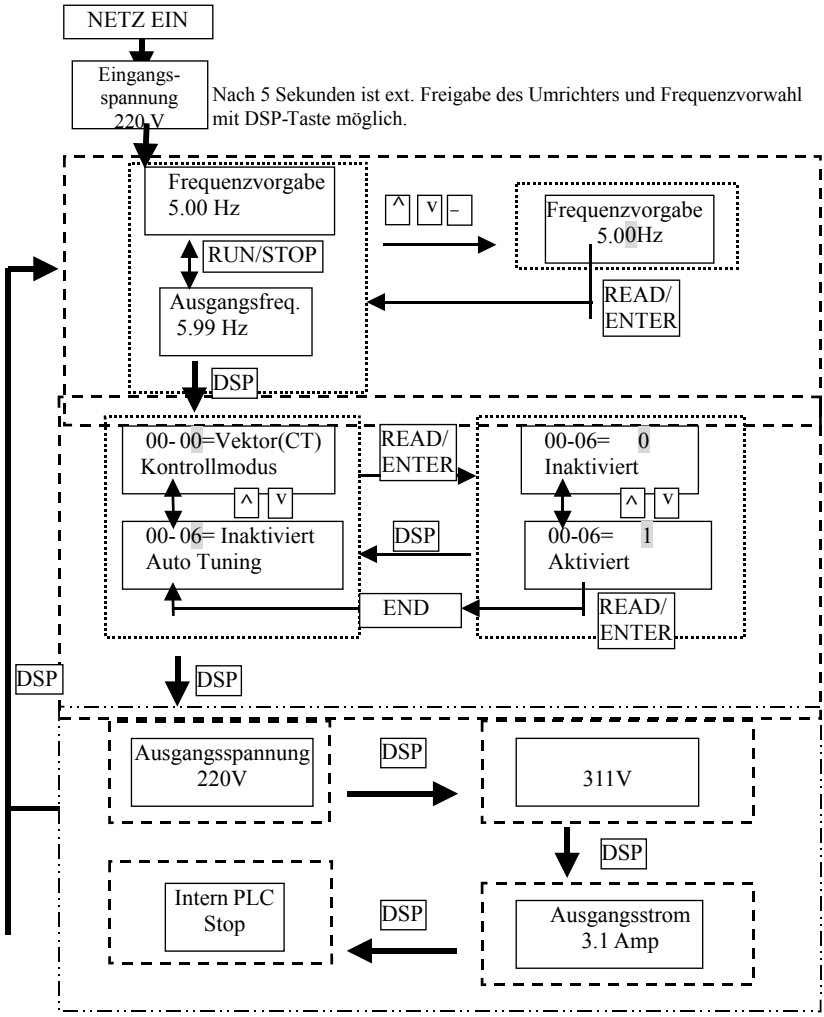
4.1.3 Menüführung des LED-Keypad (KPLED-SPL)



4.1.4 Sprachumstellung des LCD Keypad (KPLCD-SPL)

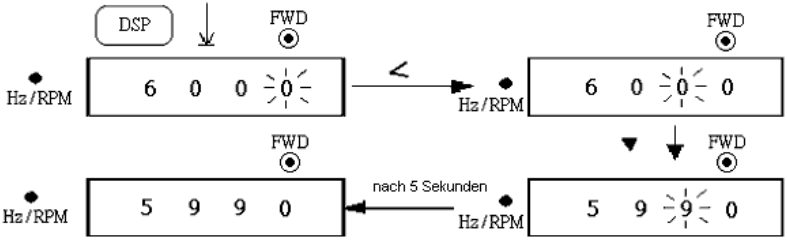


4.1.5 Menüführung für LCD Keypad (KPLCD-SPL)

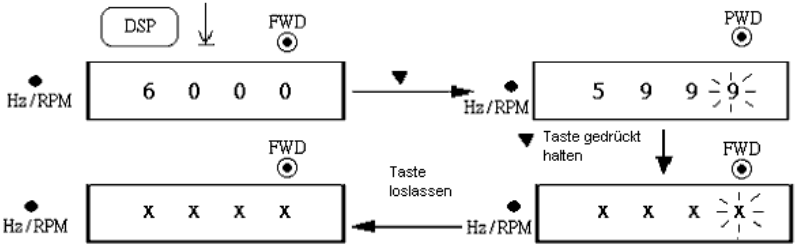


4.1.6 Beispiele zur Menüführung der Keypads

Beispiel 1: Verändern der Ausgangsfrequenz im Stillstand

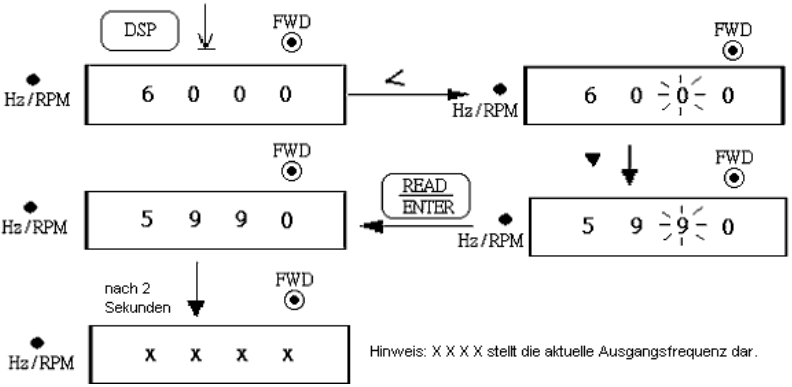


Beispiel 2: Verändern der Ausgangsfrequenz bei Betrieb des Antriebs



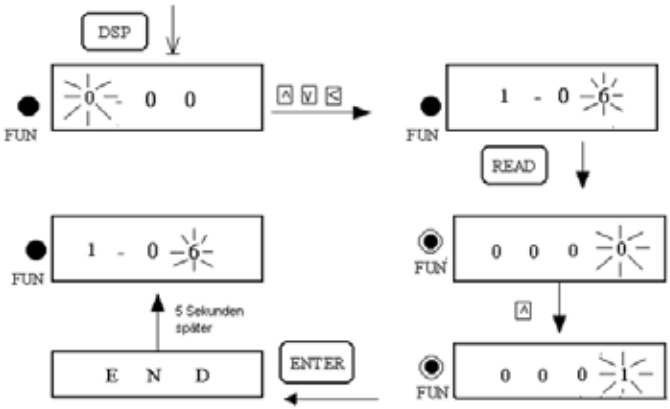
Hinweis: X X X X stellt die aktuelle Ausgangsfrequenz dar. Der Wertebereich reicht von 0 Hz bis 59,58 Hz, abhängig von der Dauer des Tastendrucks der Taste ▼

Beispiel 3: Verändern der Ausgangsfrequenz bei laufenden Antrieb

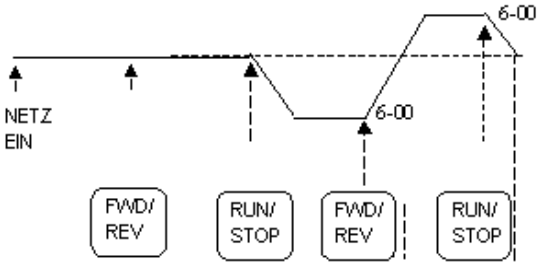


Hinweis: X X X X stellt die aktuelle Ausgangsfrequenz dar.

Beispiel 4: Verändern von Parameterwerten



Beispiel 5: Betriebskontrolle

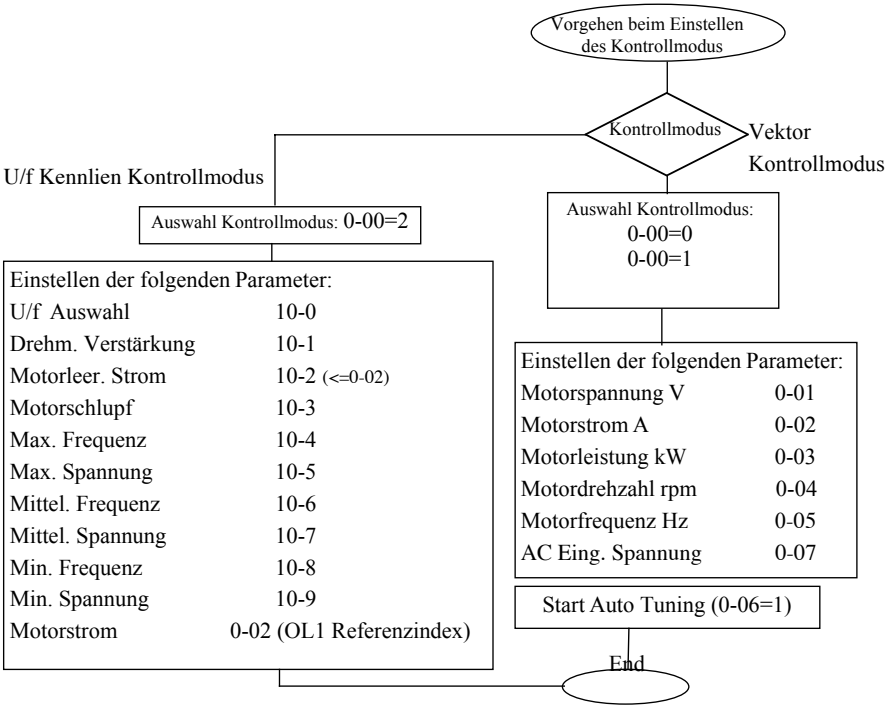


4.2 Auswahl eines Kontrollmodus

Die Frequenzumrichter der SYNPLUS-Gerätereihe haben drei Kontrollmodi zur Antriebssteuerung:

1. Allgemeiner Vektor Kontrollmodus (CT)
2. Vektor Kontrollmodus (VT) (optimiert für Lüfter und Pumpen).
3. U/f – Kennlinien Kontrollmodus

Die Kontrollmodi können mit dem Keypad eingestellt werden. Die Auswahl eines bestimmten Kontrollmodus zur Antriebssteuerung wird durch die Anwendung bestimmt. Die Werkseinstellung ist Vektor Kontrollmodus (CT). Vor der Inbetriebnahme wird der Kontrollmodus ausgewählt und die Typenschilddaten des Motors eingetragen. Gehen Sie entsprechend der angegebenen Grafik vor. Die Vektor Kontrollmodi eignen sich nur für den Betrieb von Motoren mit Bemessungsleistung entsprechend des Umrichters oder jeweils eine Stufe höher oder tiefer.



Hinweis:

1. Verwendung des Kontrollmodus U/f - Kennlinie:
   (1) Mehrmotorenbetrieb: Mehrere Motore sind an dem Ausgang eines Umrichters angeschlossen.
   (2) Typenschilddaten des Motors sind unbekannt oder die Motordaten weichen stark von denen eines Standardmotors ab, so dass die Auto Tuning Funktion der Vektor – Kontrollmodi (CT oder VT) fehl schlägt. In dem Fall eignet sich die Auswahl des U/f – Kennlinien Kontrollmodus, da hierfür die Auto Tuning Funktion nicht benötigt wird.
   (3) Die Leistungsklasse des Motors und des Frequenzumrichters weichen um mehr als eine Stufe von einander ab.
2. Mehrmotorenbetrieb (nur für U/f - Kennlinie): Einstellen der Motorparameter nach den folgenden Regeln:
   (1) Aufsummierung der Nennströme aller Motoren.
   (2) Eingabe der korrekten U/f – Kennlinien - Parameter (**10-4~10-9**).
3. Wenn die Typenschilddaten des Motors unbekannt sind, werden im Umrichter die internen Parameter anhand eines passenden Standardmotors gesetzt.
4. Wird der Parameter **0-00 Kontrollmodus = 2** gesetzt, so wird mit Aktivierung des Auto Tunings auf der Anzeige des Keypads die Fehlermeldung Err2 „Fehler Parametereingabe“ angezeigt. Die Auto Tuning Funktion wird für diesen Kontrollmodus nicht benötigt.
5. Bei den Vektor Kontrollmodi entsprechen die Minimal- und Maximalgrenzen der Parameterwerte **0-01~0-05** den Werten eines angenommenen Standardmotors. (Maximalgrenzen entsprechend den Werten eines Standardmotors der nächst höheren Leistungsklasse, Minimalgrenzen entsprechend den Werten eines Standardmotors der nächst geringeren Leistungsklasse.
   Für den Kontrollmodus U/f – Kennlinie liegt keine Begrenzung vor.

4.3 Auflistung der programmierbaren Funktionen

Parameter - gruppen	Beschreibung
0-	Grundeinstellungen zur Motorführung
1-	Start / Stop – Funktion und Frequenzsollwertvorgabe
2-	Manueller/Automatischer – Wiederanlauf
3-	Betriebsparameter
4-	Einstellparameter der Keypads
5-	Multifunktionseingänge (MFIT)
6-	Jog- und Festfrequenzen
7-	Betriebsarten des Analogeingangs (AIN)
8-	Programmierbare Multifunktionsausgänge
9-	Betriebsarten des Umrichter- und Motorschutzes
10-	U/f - Kennlinien
11-	PID - Regler
12-	Arbeitsbereich und Grenzen des PID - Reglers
13-	Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle
14-	Erweiterte Motorparameter
15-	Antriebsstatus und Werkseinstellungen

Hinweis:
Einige Parameter sind in der Auflistung mit einem Querverweis in der Spalte Bemerkung gekennzeichnet. Die Bedeutungen dieser Querverweise sind wie folgt:

*1 Parameter kann bei Betrieb des Antriebs verändert werden.
*2 Parameter kann während des Betriebs der Kommunikationsschnittstelle nicht verändert werden.
*3 Parameter nicht während des Setzen der Werkseinstellungen verändern.
*4 Parameter wird durch Setzen der Werkseinstellungen verändert.
*5 Parameter ist abhängig von der Leistungsklasse (siehe Anhang 1)
*6 Parameter ist nur im Kontrollmodus U/f – Kennlinie verfügbar.
*7 Parameter oder Parametereinstellung ist in der Firmwareversion 2.3 und aufwärts verfügbar.

0- Grundeinstellungen zur Motorführung

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
0-00	(Kontrollmodus)	Kontrollmodus	0000: Vektor (CT) 0001: Vektor (VT) 0002: Volt/Hz (U/f) (Parametergruppe 10)	0000	*3
0-01	(Motorspannung)	Motorspannung V	-----	-----	*3*5
0-02	(Motorstrom)	Motorstrom A	-----	-----	*3*5
0-03	(Motorleistung)	Motorleistung kW	-----	-----	*3*5
0-04	(Motordrehzahl)	Motordrehzahl (UPM) x 100*7	-----	-----	*3*5
0-05	(Motorfrequenz)	Motorfrequenz Hz	-----	-----	*3*5
0-06	(Auto Tuning)	Motor Parameter Auto Tuning	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	
0-07	(AC Eing. Spannung)	Eingangsspannung (Vac)	SPL200 - Reihe: 170.0 ~ 264.0 SPL400 - Reihe: 323.0 ~ 528.0	220	*3
0-08	(Sprachauswahl)	Sprachauswahl für Menüführung	0000: Englisch 0001: Deutsch 0002: Französisch 0003: Italienisch 0004: Spanisch	0000	nur für LCD Keypad (KPLCD-SPL)

1- Start / Stopp – Funktion und Frequenzsollwertvorgabe

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
1-00	(Ansteuerung)	Quellenauswahl für Startbefehl	0000: Keypad 0001: Steueranschlüsse (siehe 1-01) 0002: Schnittstelle 0003: Intern PLC / SPS-Funktion	0000	
1-01	(M Ext Laufmodus)	Betriebsarten für Startbefehl bei Steuerung mittels Multifunktionseingängen)	0000: (Vorw./Stopp – Rückw./Stopp) 0001: (Rückw./Stopp – Vorw./Rückw.) 0002: 3 - Anschluss (3-Leiter-Steuerung)	0000	
1-02	(Rueckwaertslauf)	Verhindern des Rückwärtslaufes	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
1-03	(Keypad Stop)	Stop mit Keypad - Taste	0000: Stopp – Taste aktiviert 0001: Stopp – Taste deaktiviert	0000	
1-04	(Start Methode)	Auswahl der Startbetriebsart	0000: Normaler Start 0001: Fang (Suchlauf aktiv)	0000	
1-05	(Stopp Method)	Auswahl der Stoppbetriebsart	0000: Stopp mit Verzögerungsrampen, Gleichstrombremsung (Schnellhalt) 0001: unkontrollierter Auslaufstopp	0000	

1-06	(Frequenzvorgabe)	Auswahl der Frequenzsollwert-Quelle	0000: Keypad 0001: Potentiometer des Keypad[1] 0002: Sollwertvorgabe mit Steuer-anschlüssen (analoge oder digitale Steuerklemmen) 0003: Aufwärts / Abwärts – Funktion: Steuerung über Multifunktionseing. S1 - S6 0004: Frequenzsollwertvorgabe mit Kom.- Schnittstelle 0005: Frequenzvorgabe über Impulseingang S5 (Ver 2.3)	0000	
1-07	(Keypad Up/Down)	Frequenzvorgabe mit Up/Down – Tasten des Keypads während des Betriebs	0000: 'Enter' – Taste muss betätigt werden, damit Änderung übernommen wird. 0001: Frequenzvorgabe wird sofort wirksam	0000	

[1] nur mit LED-Keypad KPLED-SPL möglich

2- Manueller/Automatischer – Wiederanlauf

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerk-ung
2-00	(PowerLoss Auswahl)	Automat. Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall	0000: Wiederanlauf deaktiviert 0001: Wiederanlauf aktiviert 0002: Wiederanlauf möglich solange CPU betriebsbereit. (abhängig von der Zwischen-kreisspannung Uzk)	0000	
2-01	(Ueberbrueck SpAusf)	Überbrückungszeit für kurzz. Spannungsausfall (s)	0,0 – 2,0	0,5	
2-02	(ReStartVerzögert)	Verzögerungszeit für automat. Wiederanlauf (s)	0,0 – 800,0	0,0	
2-03	(ReStart Anzahl)	Max. Anzahl für autom. Wiederanläufe	0 - 10	0	
2-04	(Auto Restart)	Betriebsart für automat. Wiederanlauf	0000: Suchlauf aktiviert 0001: Normaler Start	0000	
2-05	(Direkt Start Wahl)	Autostart	0000: Autostart aktiviert 0001: Autostart deaktiviert	0000	
2-06	(Timer Verzoegerung)	Zeitverzögerung (s)	0,0-300,0	0,0	
2-07	(Reset Modus Wahl)	Betriebsart für Fehlerquittierung	0000: Fehlerquittierung bei deaktiviertem Startbefehl 0001: Fehlerquittierung bei deaktiviertem oder aktiviertem Startbefehl	0000	
2-08	(KEB VerzögerZeit)	Verzögerungszeit für Funktion Kinetische Energierückspeisung (KEB)	0.0: Deaktiviert 0,1~25,0: Zeit für Verzögerungs-rampe	0,0	

3- Betriebsparameter

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
3-00	(Oberes FreqLimit)	Obere Frequenzgrenze (Hz)	0,01 – 650,00	50,00/ 60,00	*4
3-01	(Unteres FreqLimit)	Untere Frequenzgrenze (Hz)	0,00 – 650,00	0,00	
3-02	(Beschleun. Zeit 1)	Beschleunigungszeit # 1 (s)	0,1 – 3600,0	10,0	*1
3-03	(Verzoegeru. Zeit1)	Verzögerungszeit # 1 (s)	0,1 – 3600,0	10,0	*1
3-04	(S-Kurve 1)	S-Kurve Beschl/Verzög # 1 (s)	0,0 – 4,0	0,2	
3-05	(S-Kurve 2)	S-Kurve Beschl/Verzög # 2 (s)	0,0 – 4,0	0,2	
3-06	Beschleun. Zeit 2	Beschleunigungszeit # 2 (MFIT) (s)	0,1 – 3600,0	10,0	*1
3-07	(Verzoegeru. Zeit 2)	Verzögerungszeit # 2 (MFIT) (s)	0,1 – 3600,0	10,0	*1
3-08	(Jog Beschl Zeit)	Jog - Beschleunigungszeit (MFIT) (s)	0,1 – 25,5	0,5	*1
3-09	(Jog Verzoege Zeit)	Jog - Verzögerungszeit (MFIT) (s)	0,1 – 25,5	0,5	*1
3-10	(DCInj Start Freq)	Startfrequenz für Gleichstrombremse (Hz)	0,1 – 10,0	1,5	
3-11	(DCInj Level)	Schwelle Gleichstrombremse (%)	0,0 – 20,0	5,0	*7
3-12	(DCInj Time)	Bremszeit für Gleichstrombremse (s)	0.0 - 25.5	0.5	
3-13	(Skip Freq 1)	Sperrfrequenz # 1 (Hz)	0,00 – 650,00	0,0	*1
3-14	(Skip Freq 2)	Sperrfrequenz # 2 (Hz)	0,00 – 650,00	0,0	*1
3-15	(Skip Freq 3)	Sperrfrequenz # 3 (Hz)	0,00 – 650,00	0,0	*1
3-16	(Skip Bandwidth)	Sperrfrequenzbereich (± Hz)	0,00 – 30,00	0,0	*1
3-17	(Parametersperre)	Blockierung von Parameteränderungen	0000: Sperrung deaktiviert 0001: 6-00 - 6-08 können nicht verändert werden 0002: nur Parameter 6-00 - 6-08 veränderbar 0003: keine Parameteränderung möglich	0000	
3-18	(ROM Pack Betrieb)	Befehle zur Datenübertragung zwischen Speicherkarte und Frequenzumrichter	0000: Deaktiviert 0001: Umrichter -> Speicherkarte 0002: Speicherkarte -> Umrichter 0003: Datenprüfung	0000	
3-19	(Luefter Kontrolle)	Steuerung des Gerätelüfters	0000: Auto (temperaturabhängig) 0001: Eingeschaltet während des Betriebes des Antriebs 0002: Permanent eingeschaltet 0003: Permanent ausgeschaltet	0000	
3-20	(Energie Spar Modus)	Betriebsarten für den Energiesparmodus [1]	0000: Deaktiviert 0001: Gesteuert über MFIT	0000	*6

[1] Der Energiesparmodus ist nur mit dem Kontrollmodus U/f – Kennlinie (0-00 = 0002) möglich.

3-21	(EnergieSpar Pot)	Vorgabe Energieeinsparung (%)[1]	0 - 100	80	*6
3-22	(Traegerfrequenz)	Trägerfrequenz = PWM – Schaltfrequenz der Ausgangs-Endstufen (kHz)	2 - 16	10	
3-23	(MittelF von Trav)	Mittelfrequenz bei Traversenbetrieb (%)	5,00 – 100,00	20,00	
3-24	(Amplit. von Trav)	Amplitude (A) bei Traversenbetrieb (%)	0,1 – 20,0	10,0	
3-25	(Drop von Trav)	Teilamplitude bei Traversenbetrieb (%)	0,0 – 50,0	0,0	
3-26	(Beschlzeit Trav)	Beschleunigungszeit bei Traversenbetrieb (s)	0.5 – 60.0	10,0	
3-27	(Verzoegzeit Trav)	Verzögerungszeit bei Traversenbetrieb (s)	0,5 – 60,0	10,0	
3-28	(Anstiegszeit Trav)	Anstiegszeit bei Traversenbetrieb (%)	0,0 – 20,0	10,0	
3-29	(Abstiegszeit Trav)	Abstiegszeit bei Traversenbetrieb (%)	0,0 – 20,0	10,0	

[1]Der Energiesparmodus ist nur mit dem Kontrollmodus U/f – Kennlinie (0-00 = 0002) möglich.

4- Einstellparameter der Keypads

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
4-00	(MotorStrom Disp)	Anzeige des Motorstroms	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-01	(MotorSpannung Disp)	Anzeige der Motorspannung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-02	(BusSpannung Disp)	Anzeige der Zwischenkreis-spannung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-03	(PLC Status Disp)	Statusanzeige der SPS - Funktion	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1
4-04	(Skal Line Speed)	Skalierung für Motordrehzahl	0 - 9999	1800	*1
4-05	(Line Speed Einh.)	Betriebsarten für die Drehzahl-Anzeige	0000: Anzeige der Ausgangsfrequenz 0001: Anzeige der Motordrehzahl in Integer (xxxx) 0002: Anzeige der Motordrehzahl mit einer Dezimalstelle (xxx.x) 0003: Anzeige der Motordrehzahl mit zwei Dezimalstellen (xx.xx) 0004: Anzeige der Motordrehzahl mit drei Dezimalstellen (x.xxx)	0000	*1
4-06	(PID Rueckf. Anz)	Anzeige des Rückführungssignals (Istwert) der PID - Regelung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert	0000	*1

5- Multifunktionseingänge (MFIT)

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerkung
5-00	(Anschluss S1 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 1	0000: Vorwärts/Stopp - Befehl [1] 0001: Rückwärts/Stopp - Befehl [2] 0002: Festfrequenz # 1 (6-02) 0003: Festfrequenz # 2 (6-03) 0004: Festfrequenz # 3 (6-05) [3] 0005: Jog 0006: Beschl./Verz. # 2 0007: Kontakt A für NOT-HALT 0008: Base – Block (Block. IGBTs) 0009: Suchlauf 0010: Energiesparfunktion 0011: Auswahl Steuersignal 0012: Schnittstellenwahl 0013: Beschl./Verz. Deaktiviert 0014: Aufwärts – Befehl 0015: Abwärts - Befehl 0016: Haupt/Hilfs-Frequenz 0017: PID Regelung deaktiviert 0018: Reset (Fehlerquittierung) 0019: Impulseingang (Klemme S5) 0020: PID Rückführungssignal (Istwertsignal) A12 (Klemme S6) 0021: AI2 BiasSignal 1 (Einstellsignal 1für Arbeitspkt S6) 0022: AI2 BiasSignal 2 (Einstellsignal 2 für Arbeitspkt S6) 0023: Analog AIN (Klemme für Analogeingang) 0024: PLC Anwendung (reserviert für SPS – Funktionalität) 0025: Traversenbetrieb 0026: Anstiegszeit für Traversenbetrieb 0027: Abstiegszeit für Traversenbetrieb 0028: Netzspannungserkennung für KEB – Funktion 0029: Kontakt B für NOT-HALT	0000	
5-01	(Anschluss S2 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 2		0001	
5-02	(Anschluss S3 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 3		0002	
5-03	(Anschluss S4 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 4		0003	
5-04	(Anschluss S5 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 5		0004	
5-05	(Anschluss S6 Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang 6		0018	
5-06	(Anschluss AIN Wahl)	Klemme für Multifunktionseingang AIN		0023	
5-07	(Verarbeitungszeit)	Signalabtastzeit für S1-S6 (ms x 4)	1 – 100	5	

5-08	(Betriebsarten für Stoppverhalten)	Betriebsarten für das Stoppverhalten des Antriebs	0000: Wenn die MFIT-Eingänge für die Aufwärts / Abwärts – Funktion zur Frequenzvorgabe programmiert sind, bleibt die eingestellte Frequenz erhalten, wenn der Antrieb stoppt. Stoppt der Antrieb, so ist die Aufwärts/Abwärts-Funktion deakiviert. 0001: Die Aufwärts/Abwärts – Funktion wird genutzt. Der Sollwert wird auf 0 Hz gesetzt sobald der Antrieb stillgesetzt ist. 0002: Wenn die MFIT-Eingänge für die Aufwärts / Abwärts – Funktion zur Frequenzvorgabe programmiert sind, bleibt die eingestellte Frequenz erhalten, wenn der Antrieb stoppt. Stoppt der Antrieb, so bleibt die Aufwärts/Abwärts-Funktion akiviert. *7	0000	
5-09	(Step Auf/Ab Funk)	Frequenzanhebung – Absenkung für die Aufwärts/Abwärts Funktion (Hz)	0,00 – 5,00	0,00	
5-10	(Pulse Inp. Mult.)	Multiplikator für Impulseingang	0,001 – 9,999	1,000	*7
5-11	(Ref.Source2)	Auswahl der Sollwertquelle	0: Sollwertquelle Keypad 1: Sollwertquelle Potentiometer 2: Sollwertquelle ext. Steuerklemme 3: Sollwertquelle Aufwärts / Abwärts – Funktion 4: Sollwertquelle Kom-Schnittstelle	0	*7

Hinweis: 1. Einstellung des Run/Stop - Modus mit **1-01 = 0001**.
2. Einstellung des Forward/Reverse – Modus mit **1-01 = 0001**.
3. Festfrequenz 3 wird durch Anlegen eines Digitalsignals an S3 und S4 aktiviert.

6- Jog- und Festfrequenzen

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
6-00	(Keypad Freq)	Keypad Frequency (Hz)	0,00 – 650,00	5,00	*1
6-01	(Jog Freq)	Jog Frequency (Hz)	0,00 – 650,00	2,00	*1
6-02	(PresetGeschw #1)	Festfrequenz # 1 (Hz)	0,00 – 650,00	5,00	*1
6-03	(PresetGeschw #2)	Festfrequenz # 2 (Hz)	0,00 – 650,00	1,00	*1
6-04	(PresetGeschw #3)	Festfrequenz # 3 (Hz)	0,00 – 650,00	20,00	*1
6-05	(PresetGeschw #4)	Festfrequenz # 4 (Hz)	0,00 – 650,00	30,00	*1
6-06	(PresetGeschw #5)	Festfrequenz # 5 (Hz)	0,00 – 650,00	40,00	*1
6-07	(PresetGeschw #6)	Festfrequenz # 6 (Hz)	0,00 – 650,00	50,00	*1
6-08	(PresetGeschw #7)	Festfrequenz # 7 (Hz)	0,00 – 650,00	60,00	*1

7- Betriebsarten des Analogeingangs (AIN)

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
7-00	(AIN Gain)	AIN Verstärkung für das Eingangssignal 1(%)	0 - 200	100	*1
7-01	(AIN Offset)	AIN Offset für das Eingangssignal (%)	0 - 100	0	*1
7-02	(AIN Bias)	AIN Nullpunktverschiebung des Eingangssignal	0000: Positiv 0001: Negativ	0000	*1
7-03	(AIN Slope)	AIN Steigung des Eingangssignals	0000: Positiv 0001: Negativ	0000	*1
7-04	(AIN Scan Zeit)	AIN Abtastzeit für das Eingangssignal (AIN, AI2) (ms x 2)	1 - 100	50	
7-05	(AI2 Gain)	AI2 Verstärkung für das Eingangssignal 2 (%)(S6)	0 - 200	100	*1

Hinweis: Gruppe 7 wird wirksam, wenn **5-06 = 0023** eingestellt ist (AIN = Analoger Eingang)

8- Programmierbare Multifunktionsausgänge

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
8-00	(AO Modus Wahl)	Betriebsart für den Analogausgang (0 - 10 VDC, Klemme. FM+)	0000: Ausgangsfrequenz 0001: Frequenzvorgabe 0002: Ausgangsspannung 0003: Zwischenkreisspannung 0004: Ausgangsstrom 0005: Rückführungssignal des PID – Reglers *7	0000	*1
8-01	(AO Gain)	Verstärkung des Analogausgangs (%)	0 - 200	100	*1
8-02	(Relais R1 Wahl)	Betriebsart Ausgangsrelais R1	0000: Betrieb 0001: Sollfrequenz erreicht (Toleranzband ± 8-05) 0002: Einstellfrequenz (8-04 ± 8-05) 0003: Schwellwert für Frequenz > 8-04 – Sollfrequenz erreicht 0004: Schwellwert für Frequenz < 8-04 – Sollfrequenz erreicht 0005: Überlast-Schwellwert 0006: Fehler 0007: Automat. Wiederanlauf 0008: Kurzzeitiger Netzausfall 0009: NOT-HALT 0010: Auslaufstop 0011: Motorüberlastschutz 0012: Umrichterüberlastschutz 0013: Kein PID Rückführungssignal 0014: SPS - Betrieb 0015: NETZ EIN *7	0006	
8-03	(Relay R2 Wahl)	Betriebsart Ausgangsrelais R2		0000	

8-04	(Freq erreicht)	Sollfrequenz erreicht (Hz) (siehe 8-02: 0001)	0,00 – 650,00	0.00	*1
8-05	(Freq err. Bandwei)	Toleranz für „Sollfrequenz erreicht“ (± Hz)	0,00 – 30,00	2,00	*1

9- Betriebsarten des Umrichters- und Motorschutzes

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
9-00	(Trip Beschl. Wahl)	Betriebsart Abschaltbegrenzung für Beschleunigung	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-01	(Trip Beschl. Wert)	Prozentuale Abschaltgrenze für Beschleunigung (%)	50 - 300	200	
9-02	(Trip Verzoe. Wahl)	Betriebsart Abschaltbegrenzung für Verzögerung	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-03	(Trip Verzoe. Wert)	Prozentuale Abschaltgrenze für Verzögerung (%)	50 - 300	200	
9-04	(Trip RUN Wahl)	Betriebsart Abschaltbegrenzung für stationären Betrieb	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-05	(Trip Run Wert)	Prozentuale Abschaltgrenze für stationären Betrieb (%)	50 - 300	200	
9-06	(VerzWahlTrip RUN)	Auswahl Verzögerungszeit für stationären Betrieb	0000: Wirksame Verzögerungszeit: Parameterwert 3-03 0001: Wirksame Verzögerungszeit: Parameterwert 9-07	0000	
9-07	(VerzZeitTrip RUN)	Verzögerungszeit zur Abschaltbegrenzung (s)	0,1 – 3600,0	3,0	
9-08	(MotorÜberla. Wahl)	Betriebsart des elektronischen Motorüberlastschutzes	0000: Aktiviert 0001: Deaktiviert	0000	
9-09	(Motortyp)	Auswahl des Motortyps	0000: Elektron. Motorüberlastschutz für Motor-Netzbetrieb 0001: Elektron. Motorüberlastschutz für Motor - Frequenz-umrichter - Betrieb	0000	
9-10	(Motor Überla-Kurve)	Kennlinienauswahl für den Motorüberlastschutz	0000: Vektor – Kontrollmodus (CT) (Überlast =103 %) (150 % für 1 Minute) 0001: Vektor – Kontrollmodus (VT) (Überlast = 113 %) (123 % für 1 Minute)	0000	
9-11	(Betr. nach. Überla)	Betriebsverhalten nach Ansprechen des Überlastschutzes	0000: Auslaufstop 0001: Fortsetzen des Betriebs bei Meldung OL1	0000	
9-12	(Überlast Erkennu)	Betriebsart der Überlasterkennung	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert für Betrieb mit voreingestellter Frequenz 0002: Aktiviert für den Betrieb des Antriebs	0000	

9-13	(Betr. Überl. Erken)	Betriebsverhalten nach Überlasterkennung	0000: Antrieb bleibt nach Erkennen der Überlast in Betrieb 0001: Auslaufstopp nach Erkennen der Überlast	0000	
9-14	(Überl. Schwellwert)	Überlastschwellwert (%)	30 - 200	160	
9-15	(Überl. Erken. Zeit)	Verzögerungszeit für die Überlastaktivierung (s)	0,0 – 25,0	0,1	

10- U/f - Kennlinien

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerk -ung
10-0	(V/F Auswahl)	Auswahl U/f - Kennlinie	0 - 18	0/9	*4*6
10-1	(DrehVerstarkung)	Drehmomenterhöhung (Boost) (%)	0 – 30,0	0,0	*1*6
10-2	(MotorLeerlaStrom)	Motor-Leerlaufstrom (A)	-----		*5*6
10-3	(Motor Schlupf)	Motor – Schlupfkompensation (%)	0,0 – 100,0	0,0	*1*6
10-4	(Max. Frequenz)	Max. Ausgangsfrequenz (Hz)	0,20 – 650,00	5,00/ 60,00	*4*6
10-5	(Max. Spannung)	Verhältnis Max. Ausgangsfrequenz zur Ausgangsspannung (%)	0,0 – 100,0	100,0	*6
10-6	(Mittelfrequenz)	Mittlere Frequenz (Hz)	0,10 – 650,00	25,00/ 30,00	*4*6
10-7	(Mittl. F. Spannung)	Verhältnis mittlere Ausgangs-frequenz zur Ausgangspannung (%)	0,0 – 100,0	50,0	*6
10-8	(Min. Frequenz)	Min. Frequenz (Hz)	0,10 – 650,00	0,50/ 0,60	*6
10-9	(Min. Spannung)	Verhältnis min. Ausgangsfrequenz zur Ausgangsspannung (%)	0,0 – 100,0	1,0	*6

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerk-ung
11-0	(PID Modus Wahl)	Betriebsartenwahl des PID - Reglers	0000: Deaktiviert 0001: Eing. D – Regler: Regelabweichung 0002: Eing. D – Regler: Istwert 0003: Eing. D – Regler: Regelabweichung, Vorzeichen Regelabw. negiert 0004: Eing. D – Regler: Istwert, Vorzeichen Regelabw. negiert 0005: Eing. D – Regler: Frequenzsollwert + Regelabweichung 0006: Eing. D – Regler: Frequenzsollwert + Istwert 0007: Eing. D – Regler: Frequenzsollwert + Regelabweichung, Vorzeichen Regelabw. negiert 0008: Eing. D – Regler: Frequenzsollwert + Istwert Vorzeichen Regelabw. negiert	0000	
11-1	(Feedback Gain)	Verstärkung des Rückführungswerts (%)	0,00 – 10,00	1,00	*1
11-2	(PID Gain)	Proportionalverstärkung (%)	0,0 – 10,0	1,0	*1
11-3	(PID I Zeit)	Integrationszeitkonstante (s)	0,0 – 100,0	10,0	*1
11-4	(PID D Zeit)	Differentiationszeitkonstante (s)	0,00 – 10,00	0,00	*1
11-5	(PID Offset)	PID Offset	0000: Positiv 0001: Negativ	0000	*1
11-6	(PID Offset Einst)	PID Offset Anpassung (%)	0 - 109	0	*1
11-7	(Ausgangsfilter Zeit)	Ausgangsfilterszeitkonstante (s)	0,0 – 2,5	0,0	*1

12- Arbeitsbereich und Grenzen des PID-Reglers

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerk-ung
12-0	(FeedbackLoss Wahl)	Betriebsart Ausfall Rückführungssignal	0000: Deaktiviert 0001: Aktiviert – Fortsetzen des Betriebs 0002: Aktiviert – Stillsetzen des Antriebs	0000	
12-1	(FdbLossDetec Level1)	Grenzwert zur Ausfallerkennung des Rückführungssignal (%)	0 - 100	0	
12-2	(FbLossDectZeit)	Verzögerungszeit bis zur Erkennung des Ausfalls des Rückführungssignals (s)	0,0 –25,5	1,0	
12-3	(PID I Limit)	Begrenzung des Integriergliedes (%)	0 - 109	100	*1

12-4	(I Zeit Wert)	Zurücksetzen des Integrier-gliedes wenn Rückführungswert gleich Sollwert	0000: Deaktiviert 0001: 1 Sekunde 0030: 30 Sekunden	0000	
12-5	(I Fehler Margin)	Max. Integratiosnfehler (Normierungswert = 1/8192)	0 - 100	0	
12-6	(PID RUECKF Sign)	Rückführungssignal des PID - Reglers	0000: 0~10V oder 0~20mA 0001: 2~10V oder 4~20mA	0000	*7
12-7	(Sleep Level)	Bereitschaftsbetrieb des PID – Reglers (Wert)	0,00 – 650,00	0,0	
12-8	(Sleep Delay Zeit)	Bereitschaftsbetrieb des PID – Reglers (Zeit)	0,0-25,5	0,0	

13- Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein-stellungen	Bemerk-ung
13-0	(Serielle Adresse)	Kommunikations-Stationsnummer	1 - 254	1	*2*3
13-1	(Schn. St. Baudrate)	Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit (bps)	0000: 4800 0001: 9600 0002: 19200 0003: 38400	0003	*2*3
13-2	(Schn. St. Stop Bit)	Stopp Bit	0000: 1 Stop Bit 0001: 2 Stop Bits	0000	*2*3
13-3	(Schn. St. Paritat)	Parität	0000: keine Parität 0001: gerade Parität 0002: ungerade Parität	0000	*2*3
13-4	(Datenformat)	Länge des Datenrahmens	0000: 8 Datenbits 0001: 7 Datenbits	0000	*2*3

14- Erweiterte Motorparameter

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werksein - stellungen	Bemerk-ung
14-0	(StatorWiderstand)	Statorwiderstand (Ohm)	-----		*3*5
14-1	(RotorWiderstand)	Rotorwiderstand (Ohm)	-----		*3*5
14-2	(Equi Induktivität)	Ersatzinduktivität (mH)	-----		*3*5
14-3	(Magnetis. Strom)	Magnetisierungsstrom (A)	-----		*3*5
14-4	(Ferrite Loss)	Leitwert der Eisenverluste (mG)	-----		*3*5

15- Antriebsstatus und Werkseinstellungen

Parameter Nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich / Betriebsarten	Werkseinstellungen	Bemerkung
15-0	(Umrichter Typ)	Kennziffern der Leistungsklassen	(siehe Seite 4-59)		*3
15-1	(Software Version)	Software Version	-----	-----	*3
15-2	(Fault Log)	Fehlerspeicher der letzten 3 Fehlermeldungen	(siehe Seite 4-60)	-----	*3
15-3	(Betriebstunden)	Betriebsstundenzähler1 (Stunden)	0 - 9999	-----	*3
15-4	(Betr. Stunden*10000)	Betriebsstundenzähler2 (Stunden x 10000)	0 - 27	-----	*3
15-5	(Betr. Stund. Wahl)	Betriebsart d. Betriebsstundenzähler	0000: Einschaltdauer 0001: Betriebsdauer	0000	*3
15-6	(Reset Parameter)	Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen	1110: Werkseinstellungen für 50 Hz – Versorgungsnetze 1111: Werkseinstellungen für 60 Hz – Versorgungsnetze 1112: Löschen d. SPS - Programms	0000	*4

4.4 Beschreibung der programmierbaren Funktionen

Parametergruppe 0: Grundeinstellungen zur Motorführung

0-00: Kontrollmodus
0000: Vektor (CT / Allgemeiner Vektor - Kontrollmodus)
0001: Vektor (VT)
0002: U/f – Kennlinie

Zur Auswahl eines geeigneten Kontrollmodus ist die Lastcharakteristik zu berücksichtigen:

1. Vektor (CT) kann für die meisten bekannten Anwendungsfälle oder bei dynamischen Laständerungen gewählt werden.
2. Vektor (VT) ist für Lüfter und Pumpenantriebe geeignet (HKL-Antriebe). Der Motor-Magnetisierungsstrom hängt vom Drehmoment ab. Das reduzierte Drehmoment führt zu einer Abnahme des Wirkstroms, so dass Energie eingespart wird.

Bei Auswahl des Kontrollmodus U/f - Kennlinie, die Parameter der Gruppe 10 entsprechend der angeschlossenen Last eintragen.

0-01: Motorspannung V
0-02: Motorstrom A
0-03: Motorleistung kW
0-04: Motordrehzahl rpm
0-05: Motorfrequenz Hz
0-06: Auto Tuning : 0000: Inaktiv
0001: Aktiviert

Bei Auswahl eines Vektor – Kontrollmodus sind die Daten des Motortypenschildes einzutragen und und anschliessend ist die Auto Tuning – Prozedur zu starten.
Auto Tuning: Zuerst die Daten entsprechend dem Typenschild in die Parameter **0-01~0-05** eintragen, dann Parameter **0-06 = 1** einstellen. Die Auto Tuning Prozedur wird gestartet und der Motor wird bestromt. Mit Beendigung des Auto Tunings wird die Stromeinprägung gestoppt. Die ermittelten Motorparameter werden automatisch in die Parameter der Gruppe 14 eingetragen.

Gefahr

1. Das Auto Tuning – Verfahren ist ein stationäres Verfahren zur Bestimmung zusätzlicher / erweiterter Motorparameter. Der Läufer des Motors verbleibt im Stillstand und am Keypad wird -AT- angezeigt.
2. Während des Auto Tunings sind Signale an den Steueranschlüsse TM2 unwirksam.
3. Vor Starten des Auto Tuning muss sichergestellt werden, dass der Motor im Stillstand ist.
4. Die Motorparameter (Gruppe 14) sind nur in den Vektor - Kontrollmodi (**0-00 = 0 oder 0-00 = 1**) wirksam.

0-07 AC Eing. Spannung : SPL200 – Reihe: 170.0~264.0
SPL400 – Reihe: 323.0~528.0

Um den sicheren Betrieb des Gerätes zu gewährleisten, bitte die korrekte Spannungsebene eintragen.

0-08 Sprachauswahl
0000: Englisch
0001: Deutsch
0002: Französisch
0003: Italienisch
0004: Spanisch

Diese Funktion ist nur für das LCD – Keypad KPLCD-SPL relevant.

Parametergruppe 1 - Start/Stop und Frequenz-Sollwertvorgabe

1-00 : Quellenauswahl für Startbefehl
0000: Keypad
0001: Steueranschlüsse
0002: Kommunikationsschnittstelle
0003: SPS - Funktion

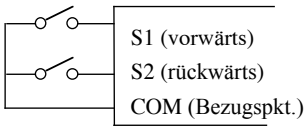
1.) **1-00=0000** der Frequenzumricheter wird über das Keypad gesteuert.
2.) **1-00=0001** der Frequenzumrichter wird über die Steueranschlüsse angesteuert. Mit Hilfe der **STOP- Taste** kann der Antrieb im Notfall stillgesetzt werden. Hierzu die Einstellung des Parameters **1-03** beachten.
Hinweis: Für **1-00 = 0001** muss durch die Einstellung der Parameter **2-00, 2-01, 2-02** and **2-03** sichergestellt werden, dass ein unbeabsichtigtes Anlaufen zu keinerlei Gefährdung von Personen und zu keiner Beschädigung von Anlagen oder Anlagenteilen führen kann.
3.) **1-00 = 0002** der Frequenzumrichter wird über die Kommunikationsschnittstelle angesteuert.
4.) **1-00 = 0003** der Frequenzumrichter wird über die SPS-Funktionalität gesteuert. Die Einstellung für **1-06** ist unwirksam.

1-01 : Betriebsarten für Startbefehl bei Steuerung mittels Multifunktionseingängen
0000: (Vorw./Stopp – Rückw./Stopp)
0001: (Start./Stop – Vorw./Rückw.)
0002: 3 – Anschluss (3-Leiter-Steuerung)

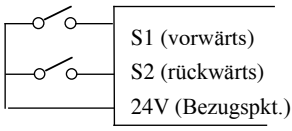
1.) Für **1-00 = 0001** (Ansteuerung über Steueranschlüsse) ist der Parameter **1-01** unwirksam.
2.) Für **1-00 = 0001** (Ansteuerung über Steueranschlüsse) ist die **Stop – Taste** zum Stillsetzen des Antriebs im Notfall wirksam. Hierzu die Einstellung des Parameters **1-03** beachten.
3.) Sind sowohl Stopp- Befehl als auch Start – Befehl wirksam, so wird der Antrieb stillgesetzt.

1-01 = 0000: Ansteuerung entsprechend den Abbildungen:

(1) Eingangsignale bei NPN-Logik

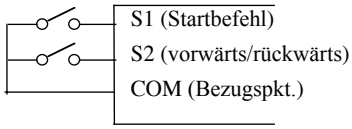


(2) Eingangssignale bei PNP-Logik

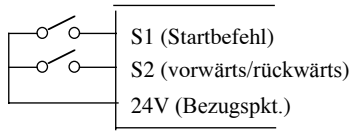


1-01 = 0001: Ansteuerung entsprechend den Abbildungen

(1). Eingangssignale bei NPN-Logik

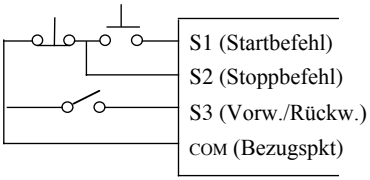


(2). Eingangssignale bei PNP-Logik

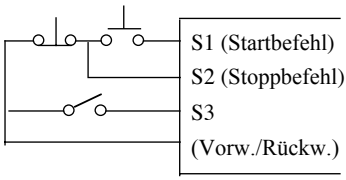


1-01 = 0002: Ansteuerung entsprechend den Abbildungen:

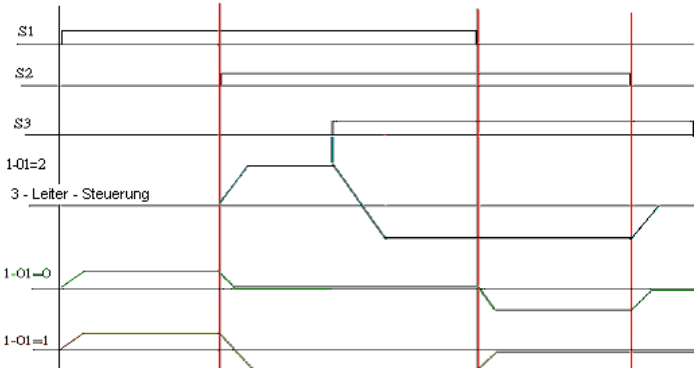
(1). Eingangssignale bei NPN-Logik



(2). Eingangssignale bei PNP:



- **Hinweis**: Bei 3 – Leiter Steuerung ist der Parameter **5-02** zur Konfiguration des Steueranschlusses S3 unwirksam.



Hinweis: Mit **1-02 = 0001** ist der Fahrbefehl Linkslauf nicht verfügbar.

1-02 : Verhindern des Rückwärtslaufes	**0000: Aktiviert** **0001: Deaktiviert**

1-02 = 0001: Fahrbefehl Rückwärts ist nicht möglich.

1-03 : Stop mit Keypad - Taste: 0000:	**Stopp – Taste aktiviert** **0001: Stopp – Taste deaktiviert**

1-03 = 0000: Die STOP – Taste kann zum Stillsetzen des Antriebes verwendet werden.

1-04 : Auswahl der Startbetriebsart	**0000: Normaler Start** **0001: Suchlauf aktiviert**

1.) **1-04 = 0000**: Der Frequenzumrichter startet von 0 Hz bis zur Sollfrequenz innerhalb der eingestellten Beschleunigungszeit.

2.) **1-04 = 0001**: Der Frequenzumrichter startet ausgehend von der gefundenen Istfrequenz des Motors bis zur Sollfrequenz innerhalb der eingestellten Zeit.

1-05 : Auswahl der Stoppbetriebsart	**0000: Stopp mit Verzögerungsrampen, Gleichstrombremsung (Schnellhalt)** **0001: unkontrollierter Auslaufstopp**

1.) **1-05 = 0000**: Der Umrichter verzögert nach Erhalt des Stoppbefehls innerhalb der eingestellten Verzögerungszeit auf 0 Hz.

2.) **1-05 = 0001**: Der Umrichter läuft nach Erhalt des Stoppbefehls frei aus. Die Verzögerungszeit ist abhängig vom Trägheitsmoment der Last.

1-06 : Auswahl der Frequenzsollwertquelle:

0000: Keypad
0001: Potentiometer des LED Keypads (LED Keypad optional erhältlich)
0002: Sollwertvorgabe mit Steueranschlüssen (analoge oder digitale Steuerklemmen)
0003: Aufwärts/ Abwärts – Funktion: Steuerung über Multifunktionseing. (S1 – S6)
0004: Frequenzsollwertvorgabe mit Kom.- Schnittstelle
0005: Frequenzvorgabe über Impulseingang (S5) (Ver 2.3)

1.) **1-06 = 0001**: Ist einer der Parameter **5-00 ~ 5-06 = 16** und der Multifunktionsanschluss ist deaktiviert, so wird die Sollfrequenz über den Drehregler am Keypad eingestellt (nur für Keypad KPLED-SPL). Ist der Multifunktionsanschluss aktiviert, so wird die Sollfrequenz über ein analoges Eingangssignal der Klemmleiste TM2 vorgegeben.

2.) **1-06 = 0002**: Ist einer der Parameter **5-00 ~ 5-06 = 16** und der Multifunktionsanschluss ist deaktiviert, so wird die Sollfrequenz über ein analoges Eingangssignal der Klemmleiste TM2 vorgegeben. Ist der Multifunktionseingang aktiviert, so wird die Sollfrequenz über den Drehregler des Keypads eingestellt (nur für Keypad KPLED-SPL).

3.) **1-06 = 0003:** Die Quelle für den Frequenzsollwert wird über die Parametrierung der Funktion Aufwärts /Abwärts für die Multifunktionsanschlüsse mit den Parametern **5-00 ~ 5-06** vorgenommen.

4.) **1-06 = 0004:** Verarbeitungspriorität für die Sollfrequenzquellen: Sollwert über die SPS-Funktionalität > Traversen-Betrieb >Jog> Festfrequenzen>__-Tasten des Keypads oder Aufwärts / Abwärts - Funktion oder Steuerung über Kommunikationsschnittstelle.

5.) **1-06 = 0005:** Die Quelle für den Impulseingang ist für den Steuereingang S5 zu konfigurieren. Der Parameter **5-10** ist entsprechend zu parametrieren.

Beispiel: Eingangsfrequenz am Impulseingang S5 ist 4 kHz, **5-10 = 1.500**. Die Ausgangsfrequenz ist 40.00*1.5 = 60.00Hz. Der Parameter **5-04** (S5) sollte auf dem Wert 19 eingestellt werden.

1-07: Frequenzvorgabe mit __ – Tasten des Keypads während des Betriebs:

0000: READ/ENTER – Taste muss betätigt werden, damit Änderung übernommen wird
0001: Frequenzvorgabe wird sofort wirksam

Parametergruppe 2 - Manueller/Automatischer- Wiederanlauf

2-00: Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzausfall:
0000: Wiederanlauf deaktiviert
0001: Wiederanlauf aktiviert
0002: Wiederanlauf möglich solange CPU betriebsbereit.
(abhängig von der Zwischenkreisspannung UZK)

2-01 : Überbrückungszeit für kurzzeitigen Spannungsausfall (s): 0,0 – 2,0 Sekunden
(entsprechend der Tabelle Technische Daten auf Seite 3-09)

1.) Sinkt die Netzeingangsspannung des Frequenzumrichters unter die Unterspannungsgrenze, so wird der Motorausgang sofort deaktiviert. Kehrt die Netzspannung innerhalb der in **2-01** eingestellten Zeit wieder zurück, so wird der Antrieb abhängig von der Parametrierung wieder auf die Sollfrequenz beschleunigt oder der Antrieb verbleibt im Stillstand und am Keypad wird 'LV-C' angezeigt.
2.) Die erreichbare Netzausfallzeit is abhängig vom Gerätetyp und beträgt 1 bis 2 Sekunden.
3.) **2-00 = 0000**: Bei Netzausfall wird der Motorausgang sofort gesperrt und der Antrieb kann erst nach Fehlerquittierung wieder gestartet werden.
4.) **2-00 = 0001**: Ist die Netzausfallzeit geringer als der Parameterwert **2-01**, so wird 0.5 Sekunden nach Netzspannungswiederkehr der Antrieb wieder auf die Sollfrequenz beschleunigt.
5.) **2-00 = 0002**: Die maximal überbrückbare Netzausfallzeit ist überschritten aber die CPU der Frequenzumrichters ist noch in Betrieb. Entsprechend der Parametrierung von **1-00** und **2-04** und dem Status der Steueranschlüsse wird der Antrieb mit Wiederkehren der Netzspannung auf die Sollfrequenz beschleunigt.

Hinweis: **1-00 = 0001**, **2-04 = 0000, 2-00 = 0001**oder **0002**. Um eine Gefährdung von Personen und Beschädigung von Anlagen zu vermeiden, sollte die Netzspannung ausgeschaltet werden.

2-02: Verzögerungszeit für automat. Wiederanlauf (s): 0 ~ 800,0 Sekunden
2-03: Max. Anzahl für autom. Wiederanläufe: 0 ~ 10

1.) **2-03 = 0**: Der Frequenzumrichter führt keinen automatischen Wiederanlauf durch.
2.) **2-03 > 0, 2-02 = 0**:
Nach 0.5 Sekunden wird der Antrieb wieder gestartet und so schnell wie möglich auf die Minimalfrequenz beschleunigt. Danach werden die eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeit wirksam.
3.) **2-03 > 0, 2-02 > 0**:
Der Frequenzumrichterausgang wird für die in Parameter **2-02** angegebenen Zeit deaktiviert. Nach Ablauf der Zeit wird der Antrieb wieder mit der Sollfrequenz betrieben.
4.) Tritt der Netzspannungsausfall während eines gewöhnlichen Bremsvorganges oder des DC - Bremsvorganges auf, so wird der automatische Wiederanlauf nicht aktiv.

2-04 : Betriebsart für automatischer Wiederanlauf:
0000: Suchlauf aktiviert
0001: Normaler Start

1.) **2-04 = 0000**: Der Frequenzumrichter wird innerhalb der eingestellten Zeit ausgehend von der gefundenen Istfrequenz des Motors bis zur Sollfrequenz beschleunigt.
2.) **2-04 = 0001**: Der Frequenzumrichter startet von 0 Hz bis zur Sollfrequenz innerhalb der eingestellten Beschleunigungszeit.

2-05: Autostart:
0000: Autostart aktiviert
0001: Autostart deaktiviert

Gefahr:

1.) **2-05=0000**: Wird der Frequenzumrichter über die Steueranschlüsse aktiviert (**1-00 = 0001**), so wird mit dem Zuschalten der Netzspannung der Ausgang des Umrichters akviert und der Motor auf Sollfrequenz beschleunigt. Es muss sichergestellt werden, dass eine Gefährdung von Mensch, Maschinen und Produktionsgütern bei Aktivierung der Autostartfunktion auf jeden Fall ausgeschlossen werden kann.

2.) **2-05 = 0001**: Wird der Frequenzumrichter über die Steueranschlüsse aktiviert (**1-00 = 0001**) und es liegt ein Startsignal an den Steuerklemmen an, so wird mit dem Zuschalten der Netzspannung der Umrichterausgang nicht aktiviert. Der Motor bleibt im Stillstand und an der Anzeige des Keypad blinkt STP1. Um den Motor betreiben zu können muss das Startsignal deaktiviert werden. Danach kann mit Wiedereinschalten des Startsignals der Motor gestartet werden.

2-06 : Zeitverzögerung: 0 ~ 300,0 Sekunden

Ist **2-05 = 0000**, so kann hier die Zeit zum verzögerten Starten des Antriebs eingegeben werden.

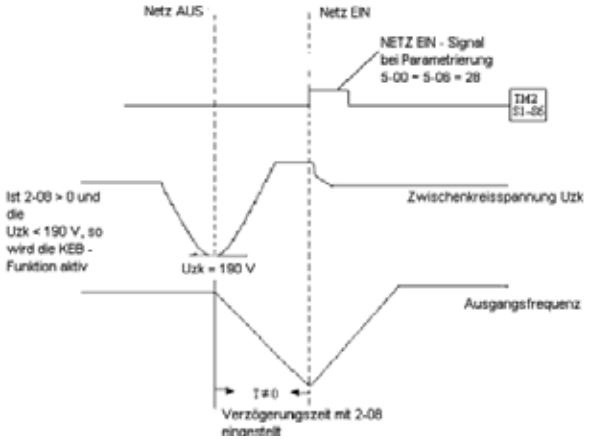
2-07: Betriebsart für Fehlerquittierung :
0000: Fehlerquittierung bei deaktiviertem Startbefehl
0001: Fehlerquittierung bei deaktiviertem oder aktiviertem Startbefehl

2-07 = 0000: Um den Antrieb wieder Aktivieren zu können, muss zunächst der Startbefehl zurückgenommen werden. Dann kann der Antrieb nach der Fehlerquittierung wieder gestartet werden.

2-08: Verzögerungszeit für
Funktion kinetische Energierückspeisung (KEB): 0,00~25,00 Sekunden

2-08 = 0 KEB - Funktion deaktiviert **2-08 ≠ 0** KEB - Funktion aktiviert

Beispiel: 220V Netzspannung



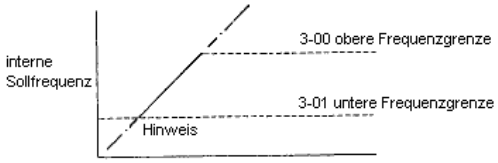
Hinweis:

1. Ist **2-08 > 0**, so ist die Funktion kurzzeitiger Netzspannungsausfall und Autostart (Parameter **2-00**) deaktiviert. Die KEB – Funktion ist aktiviert.
2. Bei Netzspannungsausfall wird die Zwischenkreisspannung von der CPU des Frequenzumrichters ausgewertet. Bei Absinken unter 190V für SPL200 - Geräte und 380V für SPL400 – Geräte wird die Regeleinheit der KEB-Funktion aktiv.
3. Wird die Frequenz aufgrund des Inkrafttreten der KEB-Funktion reduziert, so wird der Antrieb an der im Parameter **2-08** eingestellten Verzögerungsrampe abgebremst.
4. Kehrt die Netzspannung wieder zurück und das Signal „NETZ EIN“ ist aktiv, so wird der Motor wieder auf die Sollfrequenz beschleunigt.

Parametergruppe 3 - Betriebsparameter

3-00: Obere Frequenzgrenze (Hz): 0,01 – 650,00

3-01: Untere Frequenzgrenze (Hz): 0,01 – 650,00



Hinweis:

Ist der Parameter **3-01 = 0 Hz** und der Frequenzsollwert ist 0 Hz, so wird der Motor bis zum Erreichen der Frequenz 0 Hz verzögert.

Ist **3-01 > 0 Hz** und der Frequenzsollwert ist kleiner als der Parameterwert **3-01**, so reduziert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz bis die untere Frequenzgrenze **3-01** erreicht ist.

3-02 : Beschleunigungszeit #1 (s): 0,1 – 3600,0

3-03 : Verzögerungszeit #1 (s): 0,1 – 3600,0

3-04 : S-Kurve Beschl/Verzög # 1 (s): 0,0 – 4,0

3-05 : S-Kurve Beschl/Verzög # 2 (s): 0,0 – 4,0

3-06 : Beschleunigungszeit # 2 (MFIT) (s): 0,1 – 3600,0

3-07 : Verzögerungszeit # 2 (MFIT) (s): 0,1 – 3600,0

3-08 : Jog - Beschleunigungszeit (MFIT) (s): 0,1 –25,5

3-09 : Jog – Verzögerungszeit (MFIT) (s): 0,1 – 25,5

1.) Formel zur Berechnung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit: Der Nenner stellt die Bemessungsfrequenz des Motors dar.

- Beschleunigungszeit = **3-02** (oder **3-06**) x $\frac{\text{Sollfrequenz}}{\textbf{0-05}}$
- Verzögerungszeit = **3-03** (oder **3-07**) x $\frac{\text{Sollfrequenz}}{\textbf{0-05}}$

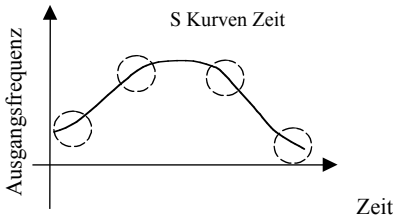
2.) Mit den Parametereinstellungen **5-00 – 5-06 = 6** ist es möglich über die Steueranschlüsse zwischen zwei verschiedenen hinterlegten Sätzen von Parameterwerten Beschleunigungszeit, Verzögerungszeit und S-Kurveneinstellung zu wechseln.

3.) Mit den Parametereinstellungen **5-00 – 5-06 = 5** (Jog) ist es möglich den Jog-Betrieb über die Steueranschlüsse zu aktivieren oder zu deaktivieren. Für das Beschleunigen und Verzögern sind die Jog – Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten wirksam.

4.) Sind sowohl Steueranschlüsse wie unter 2.) und 3.) konfiguriert, so ergibt sich der Betrieb des Antriebs nach unten aufgeführter Tabelle:

Funktion Voreinstellwert	Beschl/ Verz. - Zeit 1 (3-02/3-03) 1-06 bestimmt die Ausgangsfrequenz	Beschl./ Verz. - Zeit 2 (3-06/3-07) 1-06 bestimmt die Ausgangsfrequenz	JOG Beschl. / Verz. - Zeit (3-08/3-09) Betrieb mit Jog Frequenz 6-01
5-00~5-05=05 Jog Befehl	AUS	AUS	EIN
5-00~5-05=04 Umschaltung Beschl./ Verz. - Zeit	AUS	EIN	AUS

5.) Ist **3-04/3-05 = 0**, so ist die S – Kurven – Funktion wirkungslos. Die Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge werden mit einer nicht verrundeten Rampe durchgeführt.
6.) Für **3-04/3-05 > 0** erfolgen die Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgänge nach unten aufgeführtem Diagramm.
7.) Ohne Berücksichtigung der Aussteuerungsbegrenzung:
Die Beschleunigungszeit = eingestellte Beschleunigungszeit + S Kurven – Zeit.
Verzögerungszeit = eingestellte Verzögerungszeit + S Kurven Zeit.
Beispiel: Beschleunigungszeit = **3-03 + 3-04**.
8.) Beim Umschalten der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten während eines Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorganges kann eine Differenz auftreten. Daher sollte die S – Kurven – Funktion deaktiviert werden, wenn das Umschalten der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten benötigt wird.

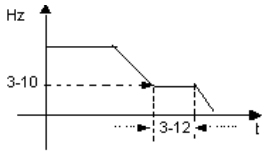


3-10: Startfrequenz für Gleichstrombremse (Hz) : 0,1 – 10,0

3-11: Schwelle Gleichstrombremse (%): 0,0 – 20,0

3-12: Bremszeit für Gleichstrombremse (s) : 0,0 – 25,5

3-12 / 3-10 stellen nach der unten aufgeführter Grafik die Aktivierungszeit und Startfrequenz für den Gleichstrom- Bremsvorgang dar:



3-13: Sperrfrequenz #1 (Hz) : 0,00 – 650,00

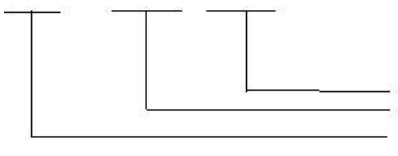
3-14: Sperrfrequenz #2 (Hz) : 0,00 – 650,00

3-15: Sperrfrequenz #3 (Hz) : 0,00 – 650,00

3-16: Sperrfrequenzbereich (± Hz) : 0,00 – 30,00

Beispiel: **3-13 = 10,0Hz / 3-14 = 20,0 Hz / 3-15 = 30,0 Hz / 3-16 = 2,0Hz**

10 Hz ±2 Hz = 8-12 Hz
20 Hz ±2 Hz = 18-22 Hz
30Hz ±2 Hz = 28-32 Hz



3-17: Blockierung von Parameteränderungen
0000: Sperrung deaktiviert
0001: 6-00 - 6-08 können nicht verändert werden
0002: nur Parameter 6-00 - 6-08 veränderbar
0003: keine Parameteränderung möglich

3-18: Befehle zur Datenübertragung zwischen Speicherkarte und Frequenzumrichter
0000: Datentransfer deaktiviert
0001: Datentransfer Umrichter -> Speicherkarte
0002: Datentransfer Speicherkarte -> Umrichter
0003: Datenprüfung

1.) **3-18 = 0000**: Kopierfunktion ist deaktiviert.
2.) **3-18 = 0001**: Kopieren der Parameter vom Frequenzumrichter auf die Speicherkarte.
3.) **3-18 = 0002**: Kopieren der gespeicherten Parameter von der Speicherkarte auf den Umrichter
3.) **3-18 = 0003**: Kopieren der Parameter zum Frequenzumrichter oder zur Speicherkarte bei gegenseitiger Überprüfung der Parameter.

Hinweis: Die Kopierfunktion ist nur für Geräte der gleichen Leistungsklasse durch Verwendung der Speicherkarte KPMP-SPL verfügbar.

3-19: Steuerung des Gerätelüfters
0000: Auto (temperaturabhängig)
0001: Eingeschaltet während des Betriebes des Antriebs
0002: Permanent eingeschaltet
0003: Permanent ausgeschaltet

1.) **3-19 = 0000**: Der Lüfter wird zur Erhöhung der Lebensdauer erst mit Erreichen einer Schwelltemperatur eingeschaltet.
2.) **3-19 = 0001**: Der Lüfter ist in Betrieb solange der Antrieb in Betrieb ist.
3.) **3-19 = 0002**: Der Lüfter wird mit Zuschalten der Netzspannung eingeschaltet.
4.) **3-19 = 0003**: Die Lüfter ist nicht in Betrieb.

3-20: Betriebsarten für den Energiesparmodus
0000: Deaktiviert
0001: Gesteuert über MFIT
3-21: Vorgabe Energieeinsparung (%): 0-100

1.) Die Funktion ist nützlich für Anwendungen, die ein hohes Startmoment benötigen aber während dem stationären Betrieb nur eine reduzierte Momentenaufnahme aufweisen. Mit der Aktivierung der Funktion mittels Parameter **3-20** kann Energie eingespart werden, indem die Ausgangsspannung herabgesetzt wird.

2.) **5-00 ~ 5-06 = 10**: Energiespar-Modus über Multifunktionseingangsklemmen aktiviert

4.) **3-20 = 0001**: Bei Konfiguration eines Multifunktionseingangs mit **5-00 ~5-06 = 10** wird die Ausgangsspannung prozentual um den Faktor des Parameters **3-21** reduziert. Dieser Vorgang wird mit Anlegen eines Signals an die entsprechende Steuerklemme aktiviert und die Ausgangs-spannnung wird wieder um den ursprünglichen Wert erhöht, sobald das Steuersignal nicht mehr anliegt.

Hinweis: 1. Die Spannungsanstiegs- und Abfallgeschwindigkeit entspricht der gleichen wie bei der Funktion Suchlauf.
2. Der Energiesparmodus ist nur bei U/f – Kennlinien – Betrieb verfügbar. (**0-00 = 0002**)

3-22 Schaltfrequenzen (kHz) 2-16

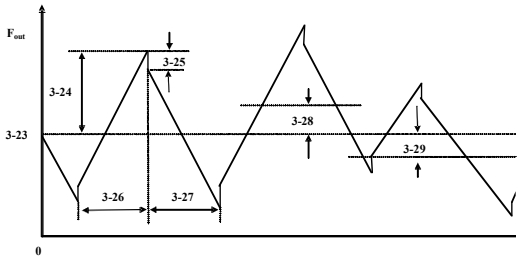
3-22	Schalt-frequenz	3-22	Schalt-frequenz	3-22	Schalt-frequenz	3-22	Schalt-frequenz
2	2 kHz	6	6 kHz	10	10 kHz	14	14 kHz
3	3 kHz	7	7 kHz	11	11 kHz	15	15 kHz
4	4 kHz	8	8 kHz	12	12 kHz	16	16 kHz
5	5 kHz	9	9 kHz	13	13 kHz		

Hinweis: Mit der Erhöhung der Schaltfrequenzen steigt die EMV-Störaussendung. Dies kann den Betrieb weiterer elektronischer Geräte beeinflussen. Der Betrieb eines Motors mit hohen Schaltfrequenzen reduziert allerdings den Geräuschpegel des Motors. Diese Aspekte sind zum Einstellen der richtigen Schaltfrequenz gegeneinander abzuwägen.

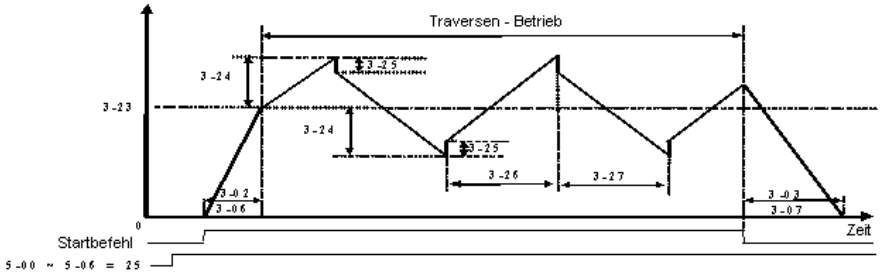
3-23 : Mittelfrequenz bei Traversenbetrieb (%): 2-16
3-24 : Amplitude (%): 0,1-20,0
3-25 : Teilamplitude (%) : 0,0-50,0
3-26 : Beschleunigungszeit bei Traversenbetrieb (s): 0,5-60,0
3-27 : Verzögerungszeit bei Traversenbetrieb (s): 0,5-60,0
3-28 : Anstiegszeit bei Traversenbetrieb (%): 0,0-20,0
3-29 : Abstiegszeit bei Traversenbetrieb (%): 0,0-20,0

Bei Traversenbetrieb wird der Ausgangsfrequenz ein dreieckförmiges Frequenzmuster mit den einzustellenden Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten überlagert. Der resultierende zeitliche Verlauf der Sollfrequenz ist in der unten abgebildeten Grafik dargestellt.

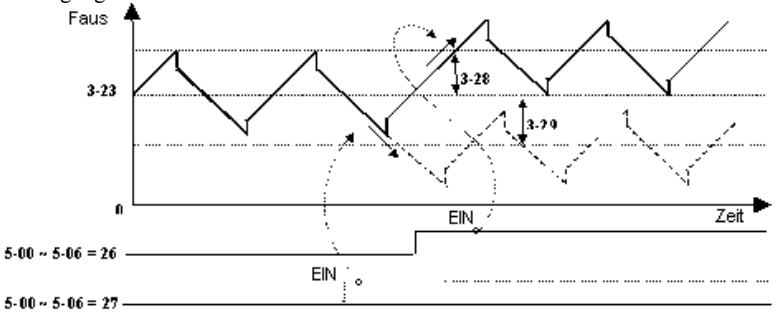
3-23: Mittelfrequenz (%)
3-24: Amplitude (%)
3-25: Teilamplitude (%)
3-26: Beschleunigungszeit (s)
3-27: Verzögerungszeit (s)
3-28: Anstiegszeit (%)
3-29: Abstiegszeit (%)



1) Für den Traversenbetrieb ist ein Multifunktionsanschluss mit **5-00~5-05 = 25** einzustellen. Eine Aktivierung erfolgt mit dem Startbefehl und einem Signal an der konfigurierten Multifunktionsklemme. Der Traversenbetrieb wird mit dem ersten durchlaufen der Mittelfrequenz **3-23** aktiv. Während dem Beschleunigen auf die Mittelfrequenz sind zunächst die Beschleunigungszeiten **3-02** und **3-06** wirksam. Ist der Traversenbetrieb nicht aktiv oder der Antrieb wird deaktivert so sind die Verzögerungszeiten **3-03/3-07** wirksam. Im Traversenbetrieb sind jedoch die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten **3-36** und **3-27** relevant. Die unten dargestellte Grafik beschreibt den Bewegungsablauf:



2) Während dem Traversenbetrieb kann die Mittelfrequenz mit einem Multifunktionseingangssignal gesteuert werden. Die X Abweichung und Y Abweichung können nicht zur gleichen Zeit geändert werden. Werden die entsprechenden Parameterwerte zur gleichen Zeit geändert, so bleibt die Mittelfrequenz auf dem ursprünglichen Wert. Die dargestellte Grafik verdeutlicht den Bewegungsablauf:



3) Die Aussteuerungsbegrenzung ist während der Beschleunigung und Verzögerung beim Traversenbetrieb abgeschaltet. Die Begrenzung ist jedoch beim erstmaligen Beschleunigen auf die Mittelfrequenz und bei deaktiviertem Traversenbetrieb möglich. Beim Verzögern nach Aktivierung des Stoppbefehls ist die Funktion Aussteuerungsbegrenzung wirksam.
4) Der Frequenzbereich für den Traversenbetrieb ist durch die minimale und maximale Frequenz des Umrichters begrenzt. Ist die Summe aus Mittelfrequenz + Amplitude größer als die obere Grenze, so wird der Antrieb mit der Maximalfrequenz **3-00** betrieben. Ist Mittelfrequenz - Amplitude kleiner als die untere Grenze so wird der Antrieb an der unteren Frequenzgrenze **3-01** betrieben.
5) Während dem Traversenbetrieb können die voreingestellten Parameterwerte für den Traversenbetrieb nicht verändert werden. (Mittelfrequenz, Amplitude, Teilamplitude, Beschleunigungszeit, Verzögerungszeit, Anstiegszeit, Abstiegszeit).

6) Die Aussteuerungsbegrenzung ist während den Beschleunigungs- und Verzögerungsphasen für den Traversenbetrieb nicht verfügbar. Daher muss auf eine ausreichende Auslegung des Antriebs geachtet werden.
7) Mittelfrequenz = **3-23** x max. Frequenz (**3-00**)
   Amplitude = **3-24** x Mittelfrequenz
   Beschleunigungs / Verzögerungszeit = Amplituden – Beschleunigungs- / Verzögerungszeit
   Teilamplitude = **3-25** x Amplitude
   Anstiegszeit = **3-28** x Mittelfrequenz
   Abstiegszeit = **3-29** x Mittelfrequenz
   Wird die obere Frequenzgrenze **3-00** geändert, so müssen auch die Parameter **3-23** ~ **3-29** angepasst werden.

Parametergruppe 4 – Einstellparameter für Keypads

4-00: Anzeige des Motorstroms : 0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert

4-01: Anzeige der Motorspannung : 0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert

4-02: Anzeige der Zwischenkreisspannung: **0000: Deaktiviert**
0001: Aktiviert

4-03: Statusanzeige der SPS - Funktion : 0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert

Die Funktion ist nur für das LCD – Keypad (KPLCD-SPL ist standardmäßig im Lieferumfang enthalten) aber nicht für das optional erhältliche LED-Keypad (KPLED-SPL)verfügbar.

4-04: Skalierung für Motordrehzahl: 0-9999

Mit diesem Parameter 4-04 wird die Bemessungsdrehzahl des Motors bei Bemessungsfrequenz (**0-05**) angegeben, damit bei Auswahl der Istwertanzeige in Parameter **4-05** die angezeigte Drehzahl in (Umdrehungen pro Minute) auch der tatsächlichen Motordrehzahl entspricht.
Beispiel: Bemessungsdrehzahl = 1800 1/min, Bemessungsfrequenz **0-05 = 60 Hz**. Wird der Motor mit einer Ausgangsfrequenz von 30 Hz betrieben und so erscheint im Anzeigefeld des Keypad 900 1/min.

4-05: Betriebsarten für die Drehzahl-Anzeige:
0000: Anzeige der Ausgangsfrequenz
0001: Anzeige der Motordrehzahl als ganze Zahl (xxxx)
0002: Anzeige der Motordrehzahl als Zahl mit einer Dezimalstelle (xxx.x)
0003: Anzeige der Motordrehzahl als Zahl mit zwei Dezimalstellen (xx.xx)
0004: Anzeige der Motordrehzahl als Zahl mit drei Dezimalstellen (x.xxx)

Ist der Antrieb gestoppt, so erscheint der Wert für die Frequenzvorgabe im Anzeigefeld. Im Betrieb wird die Drehzahl entsprechend der Parametrierung für den Parameter **4-05** dargestellt.

4-06: Anzeige des Rückführungssignals (Istwert) der PID – Regelung: 0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert

Die Anzeige des Keypads stellt den PID – Rückführungswert dar:
Parameter **5-05 = 20**: Die Steuerklemme S6 wird für das analoge PID - Rückführungssignal verwendet.
11-0 = 1: PID – Funktion ist aktiviert
4-06 = 1: Der Analogwert der Steuerklemme S6 wird als analoger PID – Rückführungswert verwendet und in prozentualer Darstellung angezeigt, siehe untenstehende Formel:

Rückführungssignal ist Spannungssignal 0~10V: **12-6 = 0**, Anzeigewert = (S6 / 10V) * 100
Rückführungssignal ist Stromsignal 4~20mA: **12-6 = 1**, Anzeigewert = (S6 / 20mA) * 100

Hinweis: Mit Betätigen der **DSP – Taste** wird zwischen Frequenzvorgabe und PID Rückführungswert gewechselt.

Hinweis: Es wird XXXF im Betrieb und XXXr im Stillstand des Frequenzumrichters angezeigt.
(XXX entspricht dem aktuellen Rückführungswert)

Parametergruppe 5-Multifunktionseingänge (MFIT)

Steuerungsmöglichkeiten für die Multifunktions-Eingangsklemmen (TM2 S1-S6/AIN):		
5-00~06	**0000:**	**Vorwärts/Stop - Befehl**
	0001:	**Rückwärts/Stop - Befehl**
	0002:	**Festfrequenz # 1 (6-02)**
	0003:	**Festfrequenz # 2 (6-03)**
	0004:	**Festfrequenz # 3 (6-05)**
	0005:	**Jog**
	0006:	**Beschl./Verz. # 2**
	0007:	**Kontakt A für NOT-HALT**
	0008:	**Base – Block (Block. IGBTs)**
	0009:	**Suchlauf**
	0010:	**Energiesparfunktion**
	0011:	**Auswahl Steuersignal**
	0012:	**Schnittstellenanwahl**
	0013:	**Beschl./Verz. Deaktiviert**
	0014:	**Aufwärts – Befehl**
	0015:	**Abwärts - Befehl**
	0016:	**Haupt/Hilfs-Frequenz**
	0017:	**PID Regelung deaktiviert**
	0018:	**Reset (Fehlerquittierung)**
	0019:	**Impulseingang (Klemme S5)**
	0020:	**PID Rückführungssignal (Istwertsignal) A12 (Klemme S6)**
	0021:	**AI2 BiasSignal 1 (Einstellsignal 1für Arbeitspunkt S6)**
	0022:	**AI2 BiasSignal 2 (Einstellsignal 2 für Arbeitspunkt S6)**
	0023:	**Analog AIN (Klemme für Analogeingang)**
	0024:	**PLC Anwendung (reserviert für SPS – Funktionalität)**
	0025:	**Traversenbetrieb**
	0026:	**Anstiegszeit für Traversenbetrieb**
	0027:	**Abstiegszeit für Traversenbetrieb**
	0028:	**Netzspannungserkennung für KEB – Funktion**
	0029:	**Kontakt B für NOT-HALT**

A. Die Klemmen S1-AIN der Klemmleiste TM2 sind die Multifunktionseingangsklemmen. Die angegebenen 30 Funktionen können diesen Klemmen zugewiesen werden.

B. Funktionsbeschreibung für 5-00~06:

1. 5-00~06 = 0 / 1 (Vorwärts / Rückwärts / Stopp)
Solange der Vorwärts-Befehl aktiviert ist und der Stopp-Befehl deaktiviert ist, ist der Frequenzumrichter in Betrieb. Werkseinstellung für **5-00: 5-00 = 0000** (Vorwärts-Befehl). Solange der Rückwärts-Befehl aktiviert ist und der Stopp-Befehl deaktiviert ist, ist der Umrichter in Betrieb. Werkseinstellung für **5-01: 5-01 = 0001** (Rückwärts-Befehl).

2. 5-00~06 = 2 - 4 (Festfrequenzen 1~3)
Die Festfrequenzen können durch Steuersignale an den Multifunktions- Eingangsklemmen ausgewählt werden. Die Festfrequenzen sind solange gültig wie das Eingangssignal aktiv ist. Die Auswahlmöglichkeiten zur Aktivierung der Festfrequenzen sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

3. 5-00~06 = 5 Jog

Der Jog Betrieb wird durch ein Eingangssignal aktiviert. Der Frequenzumrichter wird mit der eingestellten Jog Beschleunigungs- und Verzögerungszeit betrieben (Parameter **3-08 / 3-09**). Die entsprechenden Parameter sind in der unten aufgeführten Tabelle dargestellt.

Verarbeitungsreihenfolge der Quellen für die Frequenzvorgaben: Jog Frequenz _ Festfrequenzen _ Keypad Frequenz oder Frequenzvorgabe mittels Steueranschlüsse

Multifunktions-klemme 3 Werkeinstellung = 4	Multifunktions-Klemme 2 Werkseinstellung = 3	Multifunktions-Klemme 1 Werkseinstellung = 2	Jog Betrieb Werkseinstellung = 5	Voreinstellwert für Ausgangsfrequenz
0	0	0	0	6-00
X	X	X	1	6-01
0	0	1	0	6-02
0	1	0	0	6-03
0	1	1	0	6-04
1	0	0	0	6-05
1	0	1	0	6-06
1	1	0	0	6-07
1	1	1	0	6-08

4. 5-00~06 = 6 (Umschaltung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten)
Auswahl **Beschleunigung 1 (3-02), Verzögerung 1 (3-03), S-Kurve 1 (3-04) oder Beschleunigung 2 (3-06), Verzögerung 2 (3-07), S Kurve 2 (3-05).**

5. 5-00~06 = 7 /29: (Externer NOT-HALT Kontakt A oder B)
Der Antrieb wird unabhängig von der Parametereinstellung für **1-05** bis zum Stillstand abgebremst und im Anzeigefeld des Keypad wird E.S blinkend angezeigt. Wird während des Bremsvorganges das NOT-HALT-Signal wieder deaktiviert, so wird der Antrieb auch in diesem Fall den NOT-HALT bis zum Erreichen des Stillstandes fortsetzen. Nach Deaktivieren des NOT-HALT-Signals kann der Antrieb wieder wie gewohnt gestartet werden. Die Parameter-einstellungen für **8-02 / 8-03** bestimmen, ob bei NOT-HALT ein Signal über die Multifunktionsausgänge ausgeben wird.
8-02 / 8-03 = 0: Ausgang schaltet nicht im NOT-HALT - Betrieb.
8-02 / 8-03 = 9: Ausgang schaltet im NOT-HALT - Betrieb.

6. 5-00~06 = 8 (Base Block; Blockierung der IGBT-Ansteuerung)
Die Ansteuerung der Wechselrichter-Transistoren wird gesperrt. Somit wird der Umrichter-ausgang leistungslos geschaltet und der Motor läuft ungeregelt aus.

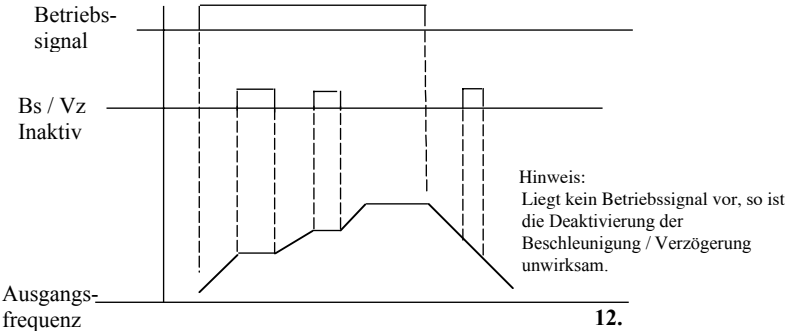
7. 5-00~06 = 9 (Suchlauf)
Zunächst sucht der Frequenzumrichter die Istfrequenz des Läufers des Motors. Nach Ermittlung der aktuellen Istfrequenz wird die Ausgangsfrequenz ausgehend von dieser Frequenz bis zum Erreichen der Sollfrequenz erhöht.

8. 5-00~06 = 10 (Energiesparfunktion)
Die Funktion ist nützlich für Anwendungen, die ein hohes Startmoment benötigen aber während dem stationären Betrieb nur eine reduzierte Momentenaufnahme aufweisen. Die Aktivierung mittels digitalen Multifunktionseingang führt zum Herabsetzen der Ausgangsspannung. Mit anschliessender Deaktivierung der Energiesparfunktion wird die Ausgangsspannung wieder auf das normale Maß erhöht.
Hinweis: Die Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen für den Energiesparmodus entsprechen den Rampen für den Suchlauf.

9. **5-00~06 = 11: (Auswahl Steuersignal)**
Kein Signal an Steuerklemme: Betriebssignal und Frequenzsignal werden mittels Parameter **1-00 / 1-01** festgelegt.
Signal an Steuerklemme: Das Betriebssignal und das Frequenzsignal werden unabhängig von den Parametern **1-00 / 1-01** durch das Keypad vorgegeben.

10. 5-00~06 = 12: **(Schnittstellenanwahl)**
Kein Signal an Steuerklemme: Über eine Kommunikationsschnittstelle kann der Master (PC oder SPS) den Betrieb des Frequenzumrichters kontrollieren. Es können Parameter verändert werden und die Steueranschlüsse der Klemmleiste TM2 sind wirkungslos.
Im Anzeigenfeld des Keypads sind Motorspannung, Motorstrom und Ausgangsfrequenz darstellbar. Die Parameter können gelesen aber nicht geschrieben werden. Die NOT-HALT-Funktion ist gültig.
Signal an Steuerklemme: Der Frequenzumrichter wird über das Keypad unabhängig von den Parametereinstellungen **1-00 / 1-06** und unabhängig vom Master gesteuert. In diesem Fall können die Parameter des Frequenzumrichters durch den Master sowohl geschrieben als auch gelesen werden.

11. 5-00~06=13: (Beschl. / Verz. Deaktiviert)
Das Beschleunigen bzw. Abbremsen des Antriebs ist erst möglich, nachdem das entsprechende Steuersignal nicht mehr anliegt. Das unten aufgeführte Diagramm gibt ein Beispiel für diese Funktionalität an:



12. 5-00~06 = 14,15: (Aufwärts / Abwärts - Funktion : eingestellte Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden berücksichtigt)

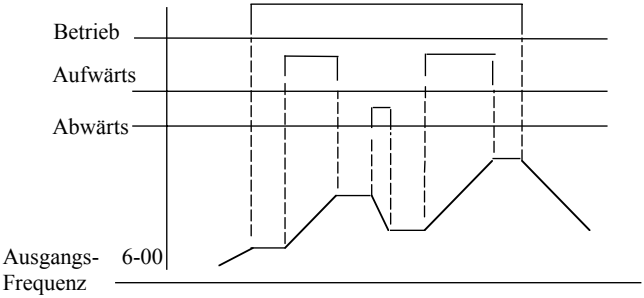
(1) Bei Nutzung dieser Funktion ist der Parameter **1-06 = 3** einzustellen. Sonstige Steuersignale zur Frequenzvorgabe sind unwirksam.

(2) Bei Parametereinstellung **5-08 = 0** und **5-09 = 0**: Der Antrieb beschleunigt auf die Keypad – Frequenz **6-00**, wenn das Betriebssignal anliegt. Diese Frequenz wird beibehalten bis mittels Aufwärts / Abwärts –Signal der Antrieb beschleunigt bzw. verzögert wird. Der Antrieb wird solange beschleunigt bzw. verzögert bis das Signal von den Steuerklemmen entfernt wird. Der Umrichter wird rampengesteuert oder ungesteuert entsprechend der Einstellung des Parameters **1-05** stillgesetzt, solange ein Stopp-Befehl vorliegt. Die mit dem Einleiten des Stoppvorgangs vorliegende Sollfrequenz wird in Parameter **6-00** abgespeichert. Die _ _ -Tasten sind während dem Verzögerungsvorgang unwirksam. Die Voreinstellparameter können nur über das Keypad verändert werden.

(3) Parametereinstellung **5-08 = 1**: Der Frequenzumrichter wird mit 0 Hz betrieben, so bald das Betriebssignal anliegt. Die Funktionalität der Aufwärts / Abwärts - Steuerbefehle ist unter (2) beschrieben. Der Umrichter wird rampengesteuert oder ungesteuert entsprechend der Einstellung des Parameters **1-05** stillgesetzt, solange ein Stopp-Befehl vorliegt. Der nächste Vorgang wird mit 0 Hz gestartet.

(4) Liegen gleichzeitig sowohl das Aufwärts – Signal als auch das Abwärts – Signal an, so haben diese keine Auswirkung auf das Betriebsverhalten.

(5) **5-09 > 0**: Der Antrieb wird auf die durch den Parameter **6-00** vorgegebene Frequenz beschleunigt. Liegt entweder ein Aufwärts – oder ein Abwärts – Befehl vor, so ist die resultierende Ausgangsfrequenz gleich **6-00±5-09** und der Umrichter beschleunigt / verzögert auf die Frequenz **6-00**. Die obere und untere Frequenzgrenze begrenzen die einstellbare Ausgangsfrequenz. Liegt das Aufwärts / Abwärts – Signal länger als 2 Sekunden an, so startet der Umrichter mit dem Beschleunigungs- oder Verzögerungsvorgang. Ist **5-09 = 0**, so ist das Verhalten das gleiche bis das Aufwärts / Abwärts – Signal deaktiviert wird. Nähere Informationen können dem Zeitdiagramm für Parameter **5-09** entnommen werden.



13. 5-00~06 = 16 (Haupt / Hilfsfrequenz – Umschaltung)
Kein Signal am Multifunktionseingang: Der Sollwert wird über das Keypad (Hauptgeschwindigkeit) eingestellt. Signal am Multifunktionseingang: der Sollwert wird mit den analogen Eingangsklemmen der Klemmleiste TM2 (Hilfsgeschwindigkeit) eingestellt.

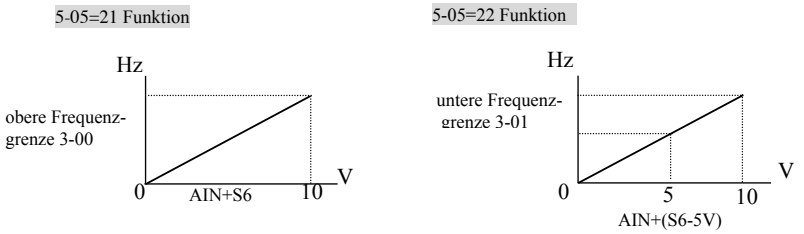
14. 5-00~06 = 17 (Deaktivierung der PID-Reglerfunktion)
Mit dieser Einstellung wird die PID-Regelfunktion mit Anliegen eines Steuersignals deaktiviert. Wird das Steuersignal entfernt, so wird der PID – Regler wieder aktiviert und der Parameter 11-0 wird wieder berücksichtigt.

15. 5-00~06 = 18 (Reset; Fehlerquittierung)
Der Reset - Befehl hat die gleiche Funktionsweise wie die **Reset-Taste** des Keypad. Liegt kein Signal am Multifunktionseingang an, so ist keine Fehlerquittierung möglich. Die Werkseinstellung des Parameters **5-05** ist: **5-05 = 18**: Reset-Befehl

16. 5-04 = 19 (Encoder S5: Eingangsklemme für Encoder-Pulssignal)
Bei dieser Einstellung ist die Eingangsklemme S5 die Eingangsklemme für den Encoder – Impulseingang, welcher durch die SPS-Funktionalität ausgewertet werden kann.

17. 5-05 = 20 (PID - Rückführungssignal (Istwert) AI2 Klemme S6)
Die Parametrierung des Steueranschlusses S6 mit **5–05 = 20** bewirkt eine Verarbeitung des analogen Steuersignals als Rückführungswert des PID-Reglers. Es sind die analogen Rückführungssignale 0~10V (0~20 mA) oder 2~10V (4~20mA) bei entsprechender Einstellung des Parameters **11-0** möglich.

18. 5-05 = 21 /22 (AI2 BiasSigna11 / AI2 BiasSignal2 zur Arbeitspunkteinstellung)
Diese Einstellung dient zur Arbeitspunkteinstellung des analogen Eingangs AIN und des Motorpotentiometers (nur bei Keypad KPLED-SPL). Die analogen Signale 0~10V (0~ 20 mA) oder 2~10V (4~20mA) sind verfügbar.



19. 5-06 = 23 (Analog-AIN: Analoger Eingangswert AIN)
Konfiguration der Multifunktionsklemme AIN = 23. Diese Funktion wird für die Verwendung der Einstellfrequenz bereitgestellt.

20. 5-00~06 = 24 (PLC Anwendung: reserviert SPS - Funktion)
Die Multifunktionseingänge S1 – S6 und AIN können durch die Einstellung des **Parameterwertes 24** für die SPS – Funktionalität genutzt werden. Die entsprechende Steuerklemme wird als Eingang für das SPS-Programm genutzt.
Hinweis: Die Anschlüsse S5 und S6 stehen nur bei eingestellter PNP-Logik als digitale Eingänge zur Verfügung.

21. 5-00~06 = 25 (Traversenbetrieb); 5-00~06 = 26 (Anstiegszeit); 5-00~06 = 27 (Abstiegszeit)
Die Funktionalität wird anhand der Parameterbeschreibungen für **3-23~3-29** detailliert behandelt.

22. 5-00~06 = 28 (Netzspannungserkennung für KEB - Funktion)
Detaillierte Informationen im Kapitel der Parameterbeschreibung für **2-08**.

Abtastzeit für die digitalen und analogen Eingangssignale:

5-07: Abtastzeit (in [ms] x 4) für die Multifunktionseingangsklemme S1~S6 und AIN Signal. Wertebereich: 1~100

1. Die Steueranschlüsse der Klemmleiste TM2 werden zur Signalabtastung verwendet. Liegt während des Zeitintervalls **5-07** ein Signal mit gleichbleibender Amplitude an, so wird dieses normal verarbeitet. Treten jedoch während der angegebenen Zeit größere Signalschwankungen auf, so wird dieses Signal als Störsignal interpretiert.
2. Jeder Abtastzyklus beträgt mindestens 4ms.
3. Die Abtastzeitdauer kann anwendungsspezifisch entsprechend des Auftretens von Störsignale in der Umgebung angepasst werden. Bei Auftreten von Störsignalen mit einem hohen Störpegel sollte der Parameterwert für **5-07** erhöht werden. Dies reduziert jedoch die Anwortzeit.
4. **Hinweis:** Werden die Steuerklemmen S6 und AIN als digitale Eingangsklemmen genutzt, so wird ein Spannungspegel oberhalb 8 V als logisch „1“ bzw. „EIN“ erkannt. Ein Spannungspegel unterhalb 2V wird als logisch „0“ bzw. „AUS“ interpretiert.

5-08: Betriebsarten für Stoppverhalten:

0000: Wenn die Aufwärts / Abwärts – Funktion genutzt wird, ist die Sollfrequenz solange gültig bis der Antrieb stillgesetzt ist und die Eingangssignale Aufwärts / Abwärts deaktiviert sind.

0001: Wenn die Aufwärts / Abwärts – Funktion genutzt wird, wird die Sollfrequenz mit dem Erreichen des Stillstandes auf 0 Hz eingestellt.

0002: Wenn die Aufwärts / Abwärts – Funktion genutzt wird, bleibt die Einstellung für die Sollfrequenz mit dem Erreichen des Stillstandes erhalten und die Aufwärts / Abwärts – Funktion ist weiter verfügbar.

(1) **5-08 = 0**: Der Antrieb beschleunigt auf die in Parameter **6-00** eingestellte Sollfrequenz. Mit Aktivierung des Aufwärts / Abwärts – Befehls wird der Antrieb beschleunigt bzw. abgebremst. Mit der Deaktivierung des Befehls ist die resultierende Sollfrequenz die Frequenz zum Zeitpunkt des Entfernen des Signals. Mit Deaktiverung des Start – Befehls wird der Antrieb entsprechend der Parametereinstellung **1-05** stillgesetzt. Die Frequenzvorgabe bleibt nach Deaktivierung des Betriebssignals gespeichert. Die **__ - Tasten** sind im Stillstand unwirksam. Die Keypad – Frequenz **6-00** kann jedoch angepasst werden. Mit der Parametereinstellung **5-08 = 0002** sind die Aufwärts / Abwärts – Befehle während des Stillstandes wirksam.

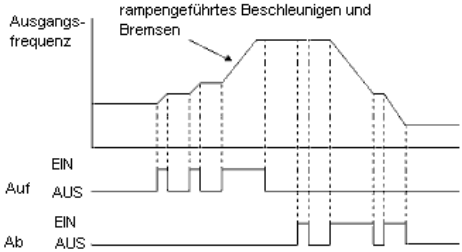
(2) **5-08 = 1**: Mit Aktivierung des Startbefehls stellt der Frequenzumrichter eine Ausgangsfrequenz von 0 Hz bereit. Die Aufwärts / Abwärts – Funktion kann wie mit der Einstellung unter (1) verwendet werden. Mit Deaktiverung des Start – Befehls wird der Antrieb entsprechend der Parametereinstellung **1-05** stillgesetzt. Die Sollfrequenz ist nun 0 Hz. Der nachfolgende Betrieb des Antriebs wird immer mit einer Sollfrequenz von 0 Hz beginnen.

Frequenzanhebung – Absenkung für die Aufwärts/Abwärts Funktion (Hz) :

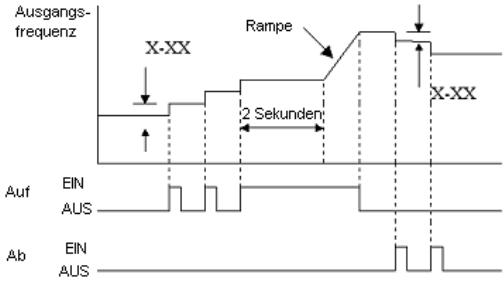
5-09: Schritt Aufwärts / Abwärts - Funktion: (Hz): 0,00 – 5,00

Es sind entsprechend den unten aufgeführten Abbildungen zwei Betriebsarten verfügbar:

(1) **5-09 = 0,00**: Die Funktion ist nicht aktiviert. Das Betriebsverhalten ist wie gewohnt. Mit Aktivierung des Aufwärts – Signals wird die Ausgangsfrequenz erhöht und mit der Aktivierung des Abwärts – Signals wird die Ausgangsfrequenz reduziert. (siehe unten abgebildetes Diagramm).



(2) **5-09 = 0,01 bis 5,00**: Jedes Aufwärts / Abwärts – Signal bewirkt ein stufenförmiges Erhöhen bzw. Absenken der Ausgangsfrequenz. Liegt ein Aufwärts / Abwärts – Signal länger als 2 Sekunden an, so wird die Veränderung der Ausgangsfrequenz gemäß (1) vorgenommen (siehe unten abgebildetes Diagramm).



5-10: Multiplikator für Impulseingang: 0,001 – 9,999

Mit der Parametereinstellung **1-06 = 0005** wird für die Sollfrequenz das Impulssignal des Steuereingangs S5 verwendet. Die maximale Frequenz des Eingangssignals beträgt 4 kHz.
Mit dem Parameter **5-06** kann ein Multiplikator angegeben werden, um die resultierende Sollfrequenz anzupassen.
Beispiel:
Frequenz = S5 (Impulsfrequenz) x **5-10** (Multiplikator)
Zum Beispiel beträgt die Eingangsfrequenz des Impulseinganges S5 = 1 kHz und die Einstellung für Parameter 5-10 ist: 5-10 = 1,5. Hieraus folgt, dass die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichter 1000 x 1,5 = 1500 = 15,00 Hz beträgt.

5-11 Auswahl der Sollwertquelle für den Impulseingang:
0: Sollwertquelle Keypad
1: Sollwertquelle Potentiometer
2: Sollwertquelle ext. Steuerklemme
3: Sollwertquelle Aufwärts / Abwärts – Funktion
4: Sollwertquelle Kom.-Schnittstelle

Die Funktionsweise wird im folgenden beschrieben:
Ist die Quelle zur Auswahl der Sollfrequenz mit **1-06 = 5** auf Impulseingang eingestellt und sind die Parameter **5-00 ~ 5-04, 5-06 = 0**, so wird die Ausgangsfrequenz entsprechend der Funktion Impulseingang wirksam. (1-06 = 5)
Sind die Parameter **5-00 ~ 5-04, 5-06 = 1** eingestellt, so gibt der Parameter **5-11** an, welche Quelle als Sollwertquelle genutzt wird.

5-11 = 0: Ausgangsfrequenz entsprechend **6-00**.
5-11 = 1: Ausgangsfrequenz entsprechend dem Motorpotentiometer des Keypad KPLED-SPL.
5-11 = 2: Ausgangsfrequenz entsprechend dem Analogsignal des Steueranschlusses an TM2.
5-11 = 3: Ausgangsfrequenz entsprechend der Frequenz, die durch die Aufwärts / Abwärts – Funktion wirksam ist.
5-11 = 4: Ausgangsfrequenz entsprechend der Eingangsfrequenz der Kommunikations-schnittstelle.

Parametergruppe 6- Jog- und Festfrequenzen

Einstellung der Jog - und Festfrequenzen am Keypad
6-00~08: Jog Frequenz / Festfrequenzen: Einstellungen am Keypad

A. **5-00~06 = 2-4 (Festfrequenzen 1~3)**
Mit dem Anschluss von digitalen Steuersignalen an den Klemmen der Multifunktionseingänge ist die Auswahl verschiedener Festfrequenzen möglich. Die Festfrequenzen sind als Sollwerte für die Dauer des Anliegens der entsprechenden digitalen Steuersignale gültig:

B. **5-00~06 = 5 (Jog - Frequenzanschluss)**
Mit Anschluss von digitalen Steuersignalen an den Klemmen der Multifunktionseingänge ist die Anwahl der Jog - Frequenz möglich. Die Jog-Frequenz ist solange gültig wie ein Signal am Multifunktionseingang anliegt.

Parameter-nummer	LCD Anzeige	Beschreibung	Wertebereich
6-00	(Keypad Freq)	Keypad Frequenz (Hz)	0,00 – 650,00
6-01	(Jog Freq)	Jog Frequenz (Hz)	0,00 – 650,00
6-02	(PresetGeschw #1)	Festfrequenz # 1 (Hz)	0,00 – 650,00
6-03	(PresetGeschw #2)	Festfrequenz # 2 (Hz)	0,00 – 650,00
6-04	(PresetGeschw #3)	Festfrequenz # 3 (Hz)	0,00 – 650,00
6-05	(PresetGeschw #4)	Festfrequenz # 4 (Hz)	0,00 – 650,00
6-06	(PresetGeschw #5)	Festfrequenz # 5 (Hz)	0,00 – 650,00
6-07	(PresetGeschw #6)	Festfrequenz # 6 (Hz)	0,00 – 650,00
6-08	(PresetGeschw #7)	Festfrequenz # 7 (Hz)	0,00 – 650,00

Verarbeitungsreihenfolge der Quellen für die Frequenzvorgaben: Jog Frequenz _ Festfrequenz _Keypad Frequenz oder externes Frequenzsignal

Multifunktions-klemme 3 Werkseinst. = 04	Multifunktions-eingang 2 Werkseinst. = 03	Multifunktions-eingang 1 Werkseinst. = 02	Jog- Befehl Werkseinst. = 05	Voreinstellwert für Ausgangsfreq.
0	0	0	0	6-00
X	X	X	1	6-01
0	0	1	0	6-02
0	1	0	0	6-03
0	1	1	0	6-04
1	0	0	0	6-05
1	0	1	0	6-06
1	1	0	0	6-07
1	1	1	0	6-08

Parametergruppe 7 – Betriebsarten des Analogeingangs (AIN)

Betriebsarten des Analogeingangs:
7-00: AIN Gain:Verstärkung des Eingangssignals: 0 – 200 (%)
7-01: AIN Offset: Offset des Eingangssignals: 0 – 100 (%)
7-02: AIN Bias: Nullpunktverschiebung des Eingangssignals: 0000: positiv 0001: negativ
7-03: AIN Slope: Steigung des Eingangssignal: 0000: positiv 0001: negativ
7-04: AIN Scan Zeit (AIN, AI2): Abtastzeit für das Eingangssignal: 1–100 (_ 4ms)
7-05: AI2 Gain: Verstärkung des Eingangssignals 2 (S6): 0 – 200 (%)

1. 7-02 = 0: 0V(0mA) bezogen auf die untere Frequenzgrenze. 10V (20mA) bezogen auf die obere Frequenzgrenze.

2. 7-02 = 1: 10V(20mA) bezogen auf die untere Frequenzgrenze. 0V (0mA) bezogen auf die obere Frequenzgrenze.

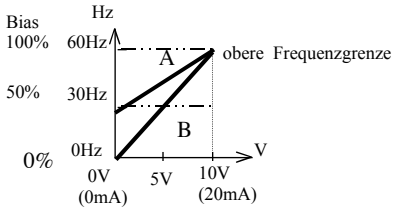
3.12-6 = 0: 0~10V(0~20mA)

```
F = I x (3-00)/20  I>=0; SW2 = I oder F=U x (3-00)/10  U>=0; SW2=V
  = 1:2~10V(4~20mA)
F = (I-4)*(3-00)/16 I>=4; SW2 = I
F = 0                I<4
F = (-2)*(3-00)/8 U>=2; SW2 = V oder
F = 0        U<2
```

Einstellungen für Abbildung 1:

	7-00	7-01	7-02	7-03	7-05
A	100%	50%	0	0	100%
B	100%	0%	0	0	100%

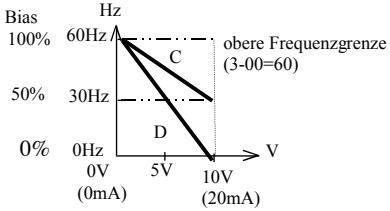
Abb. 1



Einstellungen für Abbildung 2:

	7-00	7-01	7-02	7-03	7-05
C	100%	50%	0	1	100%
D	100%	0%	0	1	100%

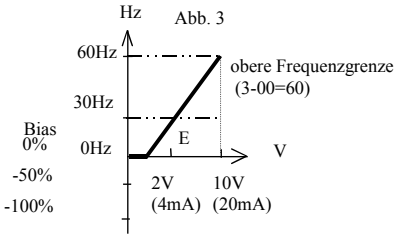
Abb. 2



Einstellungen für Abbildung 3:

	7-00	7-01	7-02	7-03	7-05
E	100%	20%	1	0	100%

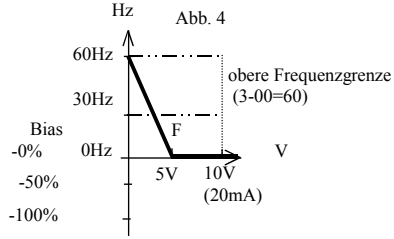
Abb. 3



Einstellungen für Abbildung 4:

	7-00	7-01	7-02	7-03	7-05
F	100%	50%	1	1	100%

Abb. 4



3. Der Umrichter liest den Mittelwert des A/D Wandlers ein. Die Abtastzeit ergibt sich aus **7-04_4ms**. Die Abtastzeitdauer kann anwendungsspezifisch entsprechend des Auftretens von Störsignale in der Umgebung angepasst werden. Bei Auftreten von Störsignalen mit einem hohen Störpegel sollte der Parameterwert für **7-04** erhöht werden. Dies reduziert jedoch die Anwortzeit.

Parametergruppe 8 – Programmierbare Multifunktionsausgänge

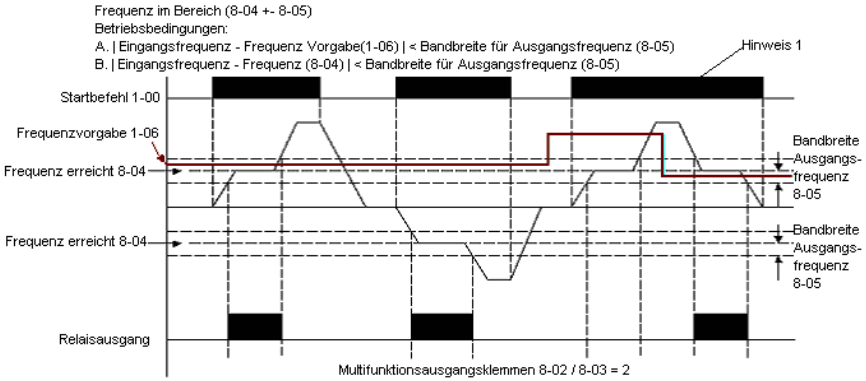
Analoger Multifunktionsausgang:
8-00: Betriebsart für den Analogausgang:
0000: Ausgangsfrequenz
0001: Frequenzvorgabe
0002: Ausgangsspannung
0003: DC Bus (Zwischenkreisspannung)
0004: Motorstrom
0005: Rückführungssignal (Istwert) des PID-Reglers
8-01: Verstärkung des Analogausgangs = 0 ~ 200%

Der analoge Multifunktionsausgang der Klemmleiste TM2 ist ein analoger Spannungsausgang mit einem Ausgangssignal von 0~10Vdc. Das Ausgangsignal kann mit dem Parameter **8-01** angepasst werden. Funktionsweise des Parameters **8-01**: Zur Vermeidung von Signalabweichungen kann mit Parameter **8-01** eine Korrektur erfolgen.
Der Rückführungswert des PID-Reglers (Eingangsspannungs- oder Eingangsstromsignal der Klemme S6) wird bei entsprechender Parametrierung von **4-06** an die Klemme FM+ des Analogausgangs durchgeleitet. Das Ausgangssignal entspricht dem analogen Eingangssignal 0~10V(0 ~ 20 mA) oder 2~10V (4~20mA).
Hinweis: Die maximale Ausgangsspannung ist aus schaltungstechnischen Gründen auf 10 V begrenzt.

Relaiskontakte für die digitalen Multifunktionsausgänge:
8-02: Betriebsart Ausgangsrelais R1:
8-03: Betriebsart Ausgangsrelais R2:
0000: Betrieb
0001: Sollfrequenz erreicht (Toleranzband ± 8-05)
0002: Einstellfrequenz (8-04 ± 8-05)
0003: Schwellwert für Frequenz (> 8-04) – Sollfrequenz erreicht
0004: Schwellwert für Frequenz (< 8-04) – Sollfrequenz erreicht
0005: Überlast-Schwellwert
0006: Fehler
0007: Autostart
0008: Kurzzeitiger Netzausfall
0009: NOT-HALT
0010: Auslaufstopp
0011: Motorüberlastschutz
0012: Umrichterüberlastschutz
0013: Fehlendes PID Rückführungssignal
0014: SPS - Betrieb
0015: NETZ EIN
8-04: Sollfrequenz erreicht = 0 ~ 650 Hz
8-05: Toleranz für Sollfrequenz = 0 ~ 30 Hz

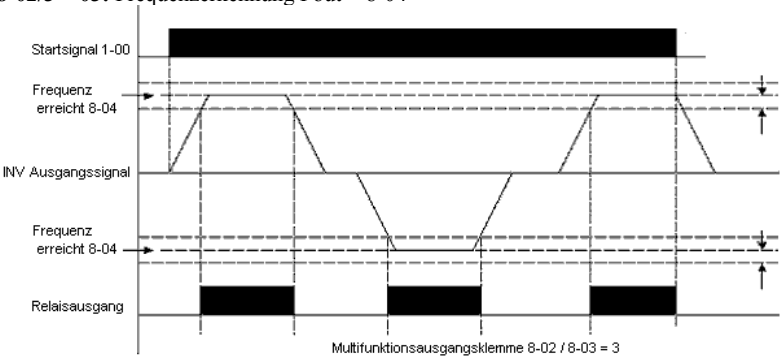
8-02/03= 01:
Die Frequenz wurde erreicht (± 8-05)

8-02/3= 02:
Frei wählbarer Frequenzbereich Fout = 8-04 ± 8-05

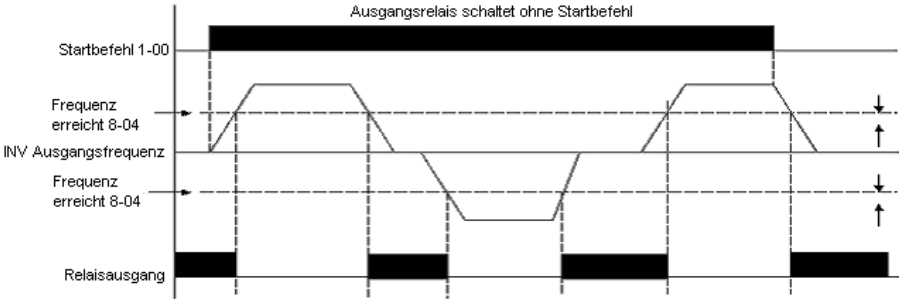

Frequenz im Bereich (8-04 +- 8-05)
Betriebsbedingungen:
A. | Eingangsfrequenz - Frequenz Vorgabe(1-06) | < Bandbreite für Ausgangsfrequenz (8-05)
B. | Eingangsfrequenz - Frequenz (8-04) | < Bandbreite für Ausgangsfrequenz (8-05)
Hinweis 1
Startbefehl 1-00
Frequenzvorgabe 1-06
Frequenz erreicht 8-04
Frequenz erreicht 8-04
Relaisausgang
Bandbreite Ausgangs-frequenz 8-05
Bandbreite Ausgangs-frequenz 8-05
Multifunktionsausgangsklemmen 8-02 / 8-03 = 2

Hinweis 1: Ausgangsrelais schaltet nur wenn Startbefehl aktiviert ist.

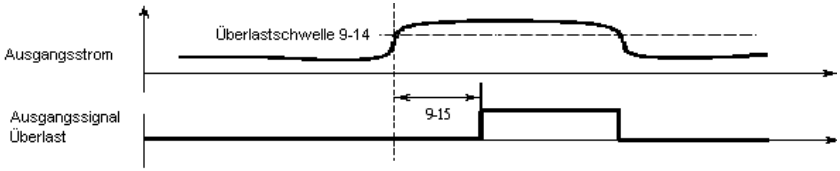
8-02/3 = 03: Frequenzerkennung Fout > 8-04



8-02/3 = 04: Frequenzerkennung Fout < 8-04



8-02/3 = 05: Überlasterkennung



Parametergruppe 9 – Betriebsarten des Umrichter- und Motorschutzes

9-00: Betriebsart der Abschaltbegrenzung für Beschleunigung:
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert
9-01: Prozentuale Abschaltgrenze für Beschleunigung: 50% ~ 300%
9-02: Betriebsart der Abschaltbegrenzung für Verzögerung:
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert
9-03: Prozentuale Abschaltgrenze für Verzögerung: 50% ~ 300%
9-04: Betriebsart der Abschaltbegrenzung für den stationären Betrieb:
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert
9-05: Prozentuale Abschaltgrenze für den stationären Betrieb: 50% ~ 300%
9-06: Auswahl der Verzögerungszeit für den stationären Betrieb:
0000: Parametereinstellung 3-03 entspricht der Verzögerungszeit
0001: Parametereinstellung 9-07 entspricht der Verzögerungszeit
9-07: Verzögerungszeit zur Abschaltbegrenzung (s): 0,1 ~ 3600,0

1. Während des Hochlaufs wird die Beschleunigungszeit erhöht, um somit eine Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters aufgrund eines Überlastfalles zu verhindern.

2. Während des Stillsetzen des Antriebs wird die Verzögerungszeit erhöht, um somit eine Fehlerabschaltung des Frequenzumrichters aufgrund eines unzulässigen Anstieges der Zwischenkreisspannung zu verhindern.

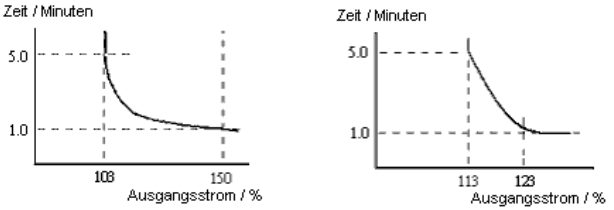
3. Bestimmte Betriebszustände können auch zu einer Überlastung des Frequenzumrichters im stationären Betrieb und somit zu einer Fehlerabschaltung führen. In vielen Anwendungsfällen ist diese Fehlerabschaltung unerwünscht. Übersteigt die Last den in Parameter **9-05** eingestellten Schwellwert, so verringert der Umrichter die Ausgangsfrequenz mit der aus dem Parameter **9-06** resultierenden Verzögerungsrampe. Nach Unterschreiten des Schwellwertes wird die Ausgangsfrequenz wieder angehoben bis die ursprüngliche Betriebsfrequenz unter normalen Lastverhältnissen wieder erreicht wird.

9-08: Betriebsart Elektronischer Motorüberlastschutz:
0000: Aktiviert
0001: Deaktiviert
9-09: Auswahl des Motortyps:
0000: Elektronischer Motorüberlastschutz für Motor – Netzbetrieb
0001: Elektronischer Motorüberlastschutz für Motor -Frequenzumrichter - Betrieb
9-10: Kennlinienauswahl für den Motorüberlastschutz:
0000: Vektor – Kontrollmodus (CT) (Überlast = 103%) (150%, 1 Minute)
0001: Vektor – Kontrollmodus (VT) (Überlast = 113%) (123%, 1 Minute)
9-11: Betriebsverhalten nach Ansprechen des Überlastschutzes:
0000: Auslaufstopp nach Ansprechen des Überlastschutzes
0001: Fortsetzen des Betriebs bei Meldung OL1

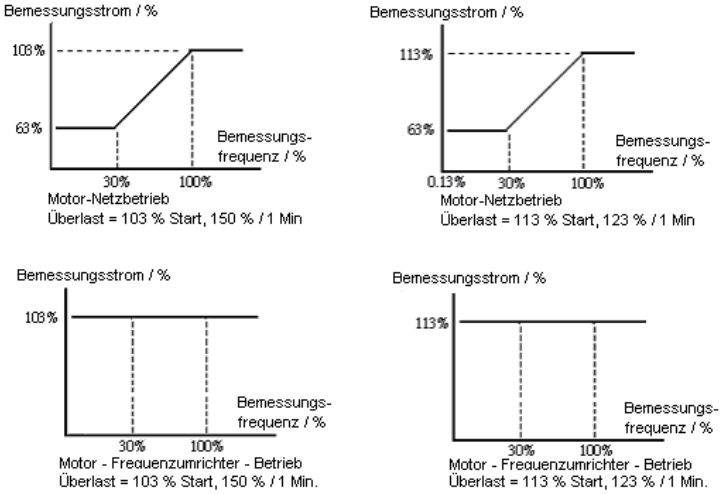
Beschreibung der Funktion Elektronischer Motorüberlastschutz:

1. **9-10 = 0000**: Die mechanische Last wird geschützt. Ist die Last geringer als 103 % des Bemessungsstroms, so bleibt der Motor in Betrieb. Ist die Last größer als 150 %, so bleibt der Motor noch für eine Minute in Betrieb (siehe Kennlinie(1)).
   = **0001**: Überlastschutz für Pumpen und Lüfter, sowie Anwendungen mit ähnlichem Betriebsverhalten: Ist die Last geringer als 113 % des Bemessungsstromes, so bleibt der Motor in Betrieb. Übersteigt die Last 123 % des Bemessungsstromes, so bleibt der Motor noch für die Dauer von einer Minute in Betrieb.

2. Bei geringen Motordrehzahlen sind die Kühlungseigenschaften des Motors geringer als bei hohen Motordrehzahlen. Daher wird auch die Auslöseschwelle des Überlastschutzes herabgesetzt. (Die Kennlinie 1 geht in die Kennlinie 2 über).
3. **9-09 = 0000**: Die Bemessungsfrequenz für den Motor ist in Parameter **0-05** einzutragen.
   9-11 = 0000: Der Antrieb läuft frei aus, sobald eine Überlast erkannt wird. Im Anzeigefeld des Keypads blinkt OL1. Der Antrieb kann nach Fehlerquittierung mittels externem Steuersignal oder durch Betätigen der Reset-Taste wieder aktiviert werden.
   = 0001: Der Frequenzumrichter bleibt bei Ansprechen des Motorschutzes in Betrieb und im Anzeigefeld des Keypads wird OL1 blinkend dargestellt. Verringert sich der Ausgangsstrom auf unter 103% oder 113% (entsprechend **9-10**), so erlischt die Meldung OL1 in der Anzeige.



Elektronischer Motorüberlastschutz: Darstellung des Ausgangsstroms und der Ausgangsfrequenz



9-12: Betriebsart der Überlasterkennung:
= 0000: Deaktiviert
= 0001: Aktiviert für den Betrieb mit voreingestellter Frequenz
= 0002: Aktiviert für den Betrieb des Antriebs
9-13: Betriebsverhalten nach Überlasterkennung:
= 0000: Antrieb bleibt nach Erkennen der Überlast in Betrieb
= 0001: Auslaufstopp nach Erkennen der Überlast
9-14: Überlastschwellwert (%): 30-200%
9-15: Verzögerungszeit für die Überlastaktivierung (s): 0,0-25,0

Die Überlast ist wie folgt definiert: Der Überlastschwellwert **9-14** wird für einen Zeitraum überschritten, der größer ist als die in Parameter **9-15** angegebene Verzögerungszeit.

9-13 = 0000: Im Überlastfall bleibt der Frequenzumrichter in Betrieb und in der Anzeige des Keypads blinkt der Meldungstext OL3 bis die aktuelle Last unter den Schwellwert **9-14** sinkt.

= 0001: Tritt eine Überlast auf, so läuft der Antrieb frei aus. Zur Fortsetzung des Betriebs muss die **RUN / STOP – Taste** betätigt werden oder ein externes Steuersignal an die entsprechende Klemme der Klemmleiste TM2 angelegt werden.

Parameter **8-02, 8-03 (Multifunktionsausgangs- Relaiskontakte) = 05**: Im Überlastfall schaltet der entsprechend parametrierte Kontakt.

Hinweis: Ein Überlast – Signal wird ausgegeben, wenn der Parameter **9-12 = 0001** oder **0002** eingestellt ist und der Überlastschwellwert und die Verzögerungszeit überschritten sind.

Parametergruppe 10 – U/f - Kennlinien

Auswahl der U/f – Kennlinien:

10-0: Auswahl U/f - Kennlinie = 0 – 18

10-1: Drehmomenterhöhung

(Anhebung der U/f – Kennlinie) (%) = 0,0 – 30,0%

10-2: Motor – Leerlaufstrom (A) ----------

10-3: Motor – Schlupfkompensation(%) = 0,0 – 100,0%

10-4: Max. Ausgangsfrequenz (HZ) = 0,20 – 650,0Hz

10-5: Verhältnis Max Ausgangsfrequenz

zu Ausgangsspannung (%) = 0,0 – 100,0%

10-6: Mittlere Frequenz (Hz) = 0,10 – 650,0Hz

10-7: Verhältnis Mittlere Ausgangsfrequenz

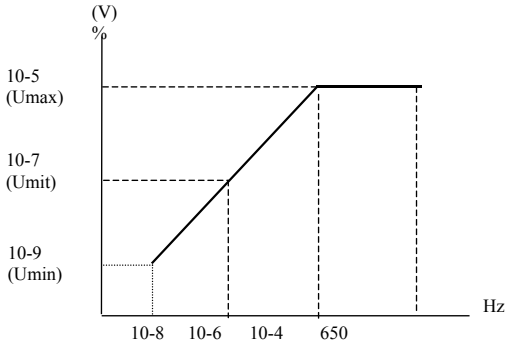
zu Ausgangsspannung (%) = 0,0 – 100,0%

10-8: Min. Ausgangsfrequenz (HZ) = 0,10 – 650,0Hz

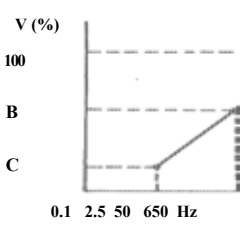
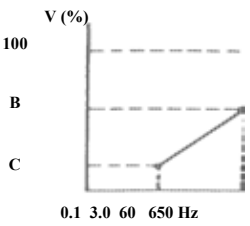
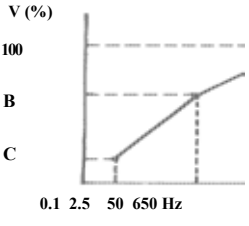
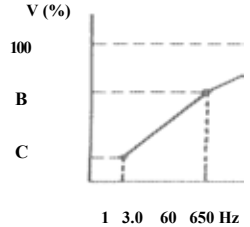
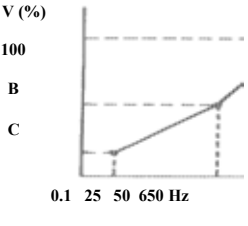
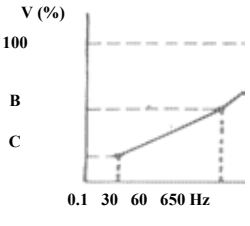
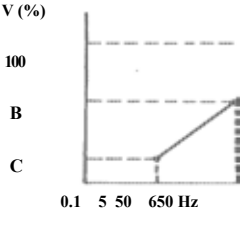
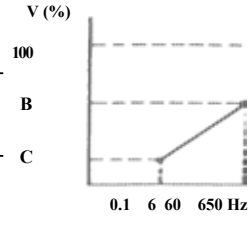
10-9: Verhältnis Min. Ausgangsfrequenz

zu Ausgangsspannung (%) = 0,0 – 100,0%

1. **10-0 =18**: Die U/f – Kennlinie kann mit den Parametern **10-4~10-9** frei konfiguriert werden. (siehe unten aufgeführtes Diagramm)

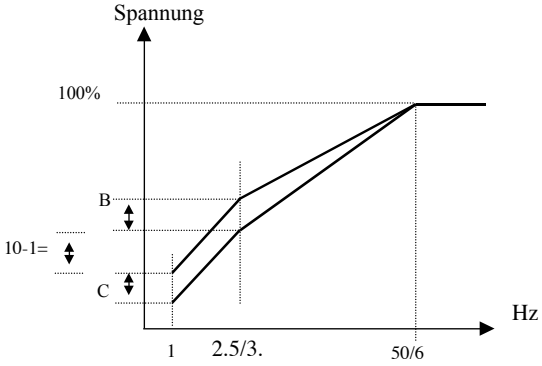


2. **10-0 = 0 – 17**: Auswahl der vorgegebenen U/f – Kennlinien (entsprechend Tabelle)

	Funktion	10-0	U/f - Kennlinien		Funktion	10-0	U/f - Kennlinien
50 Hz	Standardanwendungen	0		60 Hz	Standardanwendungen	General use 9	
	Hohes Startmoment	1			Hohes Startmoment	10	
		2				11	
		3				12	
	Abfallendes Moment	4			Abfallendes Moment	13	
		5				14	
	Konstantes Moment	6			Konstantes Moment	15	
		7				16	
		8				17	

10-0	B	C
0 / 9	50.0%	1.0%
1 / 10	60.0%	1.0%
2 / 11	65.0%	1.0%
3 / 12	70.0%	1.0%
4 / 13	40.0%	1.0%
5 / 14	35.0%	1.0%
6 / 15	45.0%	1.0%
7 / 16	55.0%	1.0%
8 / 17	65.0%	1.0%

3. Die mit dem Parameter **10-0** ausgewählte Kennlinie wird in den Punkten B und C entsprechend der Parametereinstellung **10-1** angepasst. Die unten dargestellte Abbildung verdeutlicht den Zusammenhang.



Hinweis: **10-1 = 0**: Die Funktion Drehmomentenerhöhung ist nicht wirksam.

4. Während des Betriebs des Motors stellt sich die Schlupfdrehzahl entsprechend den Lastverhältnissen ein. Zur Verminderung der Lastabhängigkeit kann die Funktion - Schlupfkompensation genutzt werden.

Schlupffrequenz-kompensation = $\frac{\text{Ausgangsstrom } \mathbf{(10\text{-}2)}}{\mathbf{(0\text{-}02)\text{-}(10\text{-}2)}} \_ \mathbf{(10\text{-}3)}$

Hinweis:
0-02 = Motorbemessungsstrom
10-2 = Motorleerlaufstrom

$$\mathbf{10\text{-}3} = \frac{\text{(Synchrone Motordrehzahl – Bemessungsdrehzahl)}}{\text{Synchrone Motordrehzahl}}$$

dem Motortypenschild zu entnehmen

Synchrone Motordrehzahl (U/Min) = $\frac{120}{\text{Anzahl d. Motorpole}}$ _ Motorbemessungsfrequenz (50Hz oder 60Hz)

z. B.: 4 Pole, 60Hz – Motor, Synchrone Motordrehzahl = $\frac{120}{4}$ _ 60=1800 U/Min

Hinweis: Der Motorleerlaufstrom **10-2** variiert mit der Umrichterleistung **15-0** . Der Parameterwert ist den aktuellen Betriebsbedingungen anzupassen.

Parametergruppe 11 - PID - Regler

11-0: Betriebsartenwahl des PID - Reglers

0000: PID-Regler deaktiviert
0001: PID-Regler (Eing. D–Regler: Regelabweichung)
0002: PID-Regler (Eing. D–Regler: Istwert)
0003: PID-Regler (Eing. D–Regler: Regelabweichung, Vorzeichen der Regelabweichung wird negiert)
0004: PID-Regler (Eing. D-Regler: Istwert, Vorzeichen der Regelabweichung wird negiert)
0005: PID-Regler (Eing. D-Regler: Frequenzsollwert + Regelabweichung)
0006: PID-Regler (Eing. D-Regler: Frequenzsollwert + Istwert)
0007: PID-Regler (Eing. D-Regler: Frequenzsollwert + Regelabweichung, Vorzeichen der Regelabweichung wird negiert)
0008: PID-Regler (Eing. D-Regler: Frequenzsollwert + Istwert, Vorzeichen der Regelabweichung wird negiert)

11-0 = 1: Die Regelabweichung (Sollwert – Istwert) wird dem D-Regler **11-4** zugeführt.
= 2: Der Rückführungswert (Istwert) wird dem D–Regler **11-4** zugeführt.
= 3: Die Regelabweichung (Sollwert – Istwert) wird dem D–Regler **11-4** zugeführt. Ist die Regelabweichung positiv, so wird die Ausgangsfrequenz abgesenkt (und umgekehrt).
= 4: Der Rückführungswert (Istwert) wird dem D-Regler **11-4** zugeführt. Ist die Regelabweichung positiv, so wird die Ausgangsfrequenz abgesenkt (und umgekehrt).
= 5: Die Regelabweichung (Sollwert – Istwert) addiert mit dem Frequenzsollwert wird dem D-Regler **11-4** zugeführt.
= 6: Der Rückführungswert (Istwert) addiert mit dem Frequenzsollwert wird dem D-Regler **11-4** zugeführt.
= 7: Die Regelabweichung (Sollwert – Istwert) addiert mit dem Frequenzsollwert wird dem D-Regler **11-4** zugeführt. Ist die Regelabweichung positiv, so wird die Ausgangsfrequenz abgesenkt (und umgekehrt).
= **8**: Der Rückführungswert (Istwert) addiert mit dem Frequensollwert wird dem D-Regler **11-4** zugeführt. Ist die Regelabweichung positiv, so wird die Ausgangsfrequenz abgesenkt (und umgekehrt).

11-1: Verstärkung des Rückführungssignals (%) 0,00 – 10,00

11-1: Verstärkung des Rückführungssignals (Istwertsignal).

11-2: Proportionalverstärkung (%): 0,00 – 10,00

11-2: Proportionalverstärkung des P-Reglers.

11-3: Integrationszeitkonstante (s): 0,0 – 100,0

11-3: Integrationszeitkonstante des I-Reglers.

11-4: Differentiationszeitkonstante (s): 0,00 – 10,00

11-4: Differentiationszeitkonstante des D-Reglers.

11-5: PID Offset : 0000: positiver Offset
0001: negativer Offset

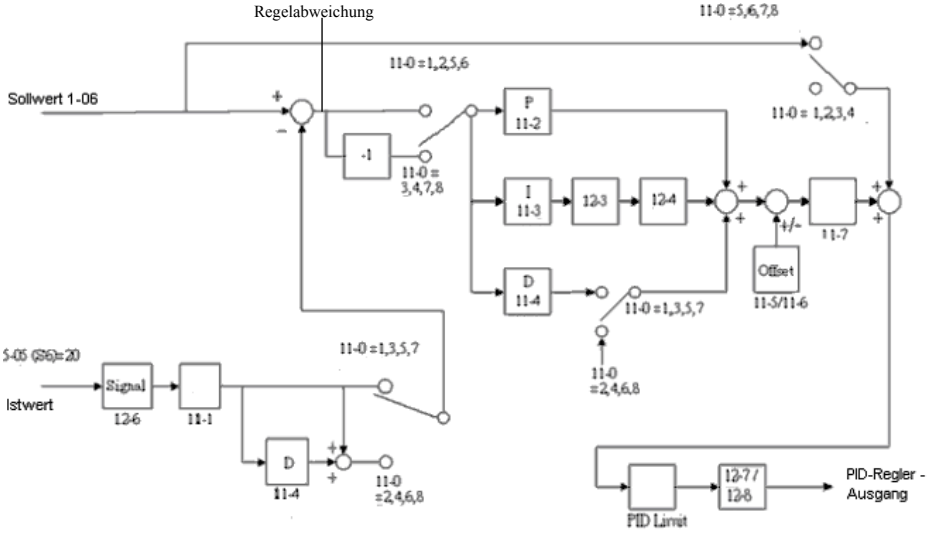
11-6: PID Offset Anpassung (%) : -109% ... +109%

11-5/11-6: Die Stellgröße des PID-Reglers wird mit **11-6** addiert. Das Vorzeichen von **11-06** ist durch die Parametereinstellung **11-5** festgelegt).

11-7: Ausgangsfilterzeitkonstante (s): 0,0 – 2,5

11-7: Verzögert das Ausgangssignal des PID-Reglers.

Hinweis: Die PID-Regelfunktion kann beispielsweise zur Regelung des Volumenstroms von Lüftern oder zur Temperaturregelung verwendet werden. Der Signalflussplan ist in der unten aufgeführten Abbildung dargestellt.



1. Zur Aktivierung des PID-Reglers ist der Steueranschluss S6 der Klemmenleiste TM2 mit **5-05 = 23** als analoger Eingang zu parametrieren und das Istwertsignal (Rückführungssignal) auf die Klemme S6 zu führen.
2. Der Sollwert im oben dargestellten Signalflussplan ist der Frequenzsollwert der Quelle **1-06**.
3. Zur Darstellung des Rückführungssignals des PID-Reglers kann die Istwertanzeige des Keypads genutzt werden **(4-06 = 1)** oder der Analogausgang FM+ wird zur Ausgabe des PID-Rückführungssignal parametriert **(8-00 = 5).**

Parametergruppe 12 - Arbeitsbereich und Grenzen des PID-Reglers

12-0: Betriebsart bei fehlendem Rückführungssignal:
0000: Deaktiviert
0001: Aktiviert – Fortsetzen des Betriebs
0002: Aktiviert – Stillsetzen des Antriebs

12-0 = 0: Deaktiviert; **12-0 = 1**: Betrieb des Antriebs und Ausgabe der Meldung PDER im Anzeigefeld; **12-0 = 2**: Stillsetzung des Antriebs und Ausgabe der Meldung PDER im Anzeigefeld

12-1: Grenzwert zur Ausfallerkennung des Rückführungssignal: (%): 0 - 100

12-1: Grenzwert zur Erkennung des Signalausfalls. Regelabweichung = Sollwert – Istwert (Rückführungswert). Ist die Regelabweichung größer als der Schwellwert, so wird ein Signalausfall erkannt.

12-2: Verzögerungszeit bis zur Erkennung des Ausfalls des Rückführungssignals (s): 0,0 –25,5

12-2: Zeitdauer nach der ein Ausfall des Rückführungssignal erkannt wird.

12-3: Begrenzung des Integriergliedes (%): 0 - 109

12-3: Aussteuerungsbegrenzung für den I-Regler.

12-4: Zurücksetzen des Integrierglieds wenn Rückführungswert gleich dem Sollwert:
0000: Deaktiviert
0001: 1 Sekunde
0030: 30 Sekunden

12-4 = 0: Ist der Rückführungswert gleich dem Sollwert des PID-Reglers, so wird das Integrierglied nicht zurückgesetzt.

12-4 = 1~30: Ist der Rückführungswert gleich dem Sollwert des PID-Reglers, so wird das Integrierglied nach Ablauf der eingestellten Zeit zurückgesetzt und die Leistungsabgabe des Freqenzumrichters wird gestoppt. Bei Wiederauftreten einer Regelabweichung wird der Frequenzumrichter wieder gestartet.

12-5: Max. Integrationsfehler (Normierungswert 1/8192): 0 - 100

12-5 = 0 ~ 100% Normierungswert. Neustart nach Zurücksetzen des Integriergliedes.

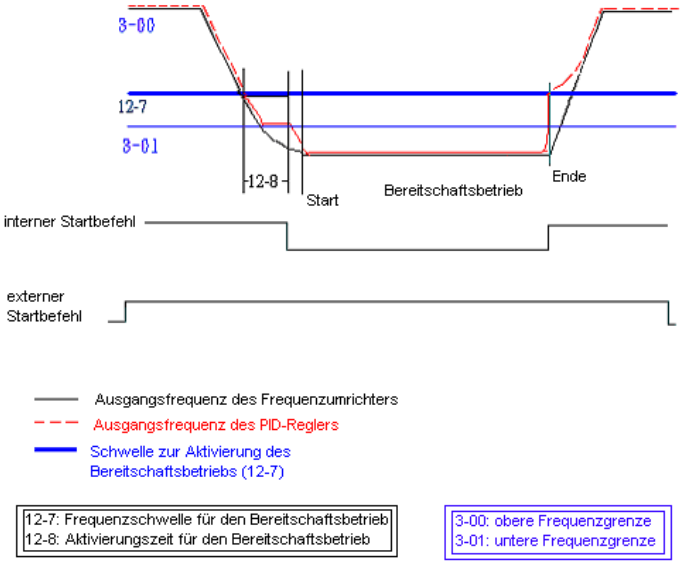
12-6: Rückführungssignal des PID-Reglers : 0000: 0~10V oder 0~20mA
0001: 2~10V oder 4~20mA

12-6: Auswahl des Rückführungssignals: **12-6 = 0**: 0~10V oder 0~20mA (Auswahl der Signalart Stromsignal oder Spannungssignal mit SW2)
12-6 = 1: 2~10V oder 4~20mA (Auswahl der Signalart Strom- oder Spannungssignal mit SW2)

12-7, 12-8: Bereitschaftsbetrieb des PID-Reglers

Bereitschaftsbetrieb :
11-0 = 1: PID-Regler aktiviert
5-05 = 20: Rückführungssignal für den PID – Regler
1-06: Auswahl der Quelle für den Frequenzsollwert des PID-Reglers
12-7: Einstellen der Frequenzschwelle zur Aktivierung des Bereitschaftsbetriebs (Hz)
12-8: Einstellen der Aktivierungszeit für den Bereitschaftsbetrieb (s)

Ist für die angegebene Wartezeit die Ausgangsfrequenz des PID-Reglers kleiner als die Frequenzschwelle **12-7**, so reduziert der Frequenzumrichter die Ausgangsfrequenz auf 0 Hz und der Bereitschaftsbetrieb ist wirksam.
Übersteigt die Ausgangsfrequenz des PID-Reglers wieder die Frequenzschwelle **12-7**, so wird der PID-Regler wieder aktiviert. Das angegebene Zeitdiagramm beschreibt den zeitlichen Vorlauf:



Parametergruppe 13 - Konfiguration der Kommunikationsschnittstelle

13-0: Kommunikations-Stationsnummer: 1 - 254

13-0: Adresse der Station (Frequenzumrichter) bei Vernetzung mehrerer Frequenzumrichter mittels Bussystem.

13-1: Einstellung der Übertragungsgeschwindigkeit (bps):	**0000: 4800**
	0001: 9600
	0002: 19200
	0003: 38400
13-2: Stop Bit :	**0000: 1 Stopbit**
	0001: 2 Stopbit
13-3: Parität :	**0000: keine Parität**
	0001: gerade Parität
	0002: ungerade Parität
13-4: Länge des Datenrahmens:	**0000: 8 Datenbits**
	0001: 7 Datenbits

1. RS-485 Kommunikation (Erweiterung CM485-SPL erforderlich)
(1) Punkt zu Punkt – Verbindung: Beispiel: Ein PC oder eine SPS steuert einen Frequenzumrichter (**13-0 = 1~254**).
(2) Mehrpunkt-Verbindung: Beispiel: Ein PC oder eine SPS steuert mehrere Frequenzumrichter.
(3) Die maximale Anzahl an Frequenzumrichtern ist 254 (**13-0 = 1~254**). Mit Hilfe der Adresse 0 sind Broadcast – Datenübertragungen möglich. D.h unabhängig von der Adresse **13-0** der Frequenzumrichters empfangen alle Teilnehmer eine gesendete Nachricht.
2. RS-232 Kommunikation: (Erweiterung CM232-SPL erforderlich)
Punkt zu Punkt – Verbindung:
Beispiel: Ein PC oder eine SPS steuert einen Frequenzumrichter (**13-0 = 1~254**).

Hinweis:

a. Die Übertragungsgeschwindigkeit **13-1** und die Kommunikationsparameter **13-2 / 13-3 / 13-4** aller Teilnehmer müssen gleich eingestellt sein.
b. Die Veränderung von Parameterwerten über die Kommunikationsschnittstelle wird vom Frequenzumrichter bestätigt.
c. Nähere Informationen können der Beschreibung für das SYNPLUS Kommunikationsprotokoll entnommen werden.

Parametergruppe 14 - Auto Tuning

14-0: Statorwiderstand (Ohms)
14-1: Rotorwiderstand (Ohms)
14-2: Ersatzinduktivität (mH)
14-3: Magnetisierungsstrom (A)
14-4: Leitwert der Eisenverluste (mG)

Gefahr

1. Ist der Parameter **0-00 = 0 oder 1** (Vektor - Kontrollmodus) und wird nach Zuschalten der Netzspannung der Parameter **0-06 = 1** eingestellt, so wird der Motorausgang des Frequenzumrichters bestromt und das Auto Tuning – Verfahren wird gestartet. Während des Auto Tunings wird der Motor im Stillstand betrieben. Das Auto Tuning ist beendet, wenn der Ausgang des Frequenzumrichters deaktiviert wird. Der Frequenzumrichter schreibt die ermittelten Motordaten in die Parameter **14-0 ~ 14-4** und setzt den Parameter **0-06** auf Null.
2. Bitte warten Sie bis die Auto Tuning Funktion beendet ist. Sollten die erweiterten Motorparameter bereits bekannt sein, so können die Werte direkt in die entsprechenden Parameter **14-0~14-4** eingetragen werden.
3. Mit dem Parameter **0-06 = 1** wird die Auto Tuning Funktion direkt gestartet. Nach Beendigung wird der Parameterwert automatisch auf Null zurück gesetzt. Im Anzeigefeld des Keypads erscheint END.
4. Diese Parametergruppe ist nur für die Vektor – Kontrollmodi (CT und VT) wirksam.

Parametergruppe 15 – Antriebsstatus und Werkseinstellungen

15-0: Kennziffern der Leistungsklassen

15-0	Frequenzumrichter - Bezeichnung	
2P5	SPL200	03F
201		07F
202		11F
203		13F
401	SPL400	07F
402		11F
403		13F
405		17F
408		19F
410		21F
415		23F

15-1: Software Version

15-2: Fehlerspeicher der letzten drei Fehlermeldungen

1. Es können bis zu drei zeitlich nacheinander aufgetretene Fehler aufgezeichnet werden. Sind bereits die beiden ersten Fehlerspeicherstellen belegt und tritt ein weiterer Fehler auf, so wird nun der erste aufgetretene Fehler mit der Fehlernummer 2.xxxx unter 3.xxxx und der nachfolgend aufgetretene Fehler mit der Nummer 1.xxxx unter der Fehlernummer 2.xxxx abgelegt. Der zuletzt registrierte Fehler erhält die Fehlernummer 1.xxxx.
2. Bei Anwahl des Parameters **15-2** wird zunächst der Fehler 1.xxxx angezeigt. Mit Betätigen der _-Taste können in der Reihenfolge 2.xxx_3.xxx_1.xxx die Fehler gelesen werden. Mit Betätigen der _-Taste werden die Fehlernummern in absteigender Reihenfolge 3.xxxx_2.xxxx_1.xxxx_3.xxxx angezeigt.
3. Durch Anwahl des Parameters **15-2** und Betätigen der Reset-Taste wird die Fehlerliste gelöscht. Die Fehlerspeicherstellen werden nun mit 1.---; 2.---; 3.--- angezeigt.
4. Die Anzeige '1.OCC' bedeutet, dass der zuletzt aufgetretene Fehler die Meldung OCC war.

15-3: Betriebsstundenzähler 1 (Stunden): 0 – 9999
15-4: Betriebsstundenzähler 2 (Stunden x 10000): 0 - 27
15-5: Betriebsart der Betriebsstundenzählers: 0000: Einschaltdauer
0001: Betriebsdauer

1. Hat der Betriebsstundenzähler 1 den Wert 9999 erreicht, so wird nach einer weiteren Betriebsstunde der Zäher l auf Null zurückgesetzt und der Betriebsstundenzähler 2 wird um den Wert eins erhöht.
2. Beschreibung der Betriebsarten des Betriebsstundenzählers:

Parameterwert	Beschreibung
0	Es wird die Zeitdauer, die der Frequenzumrichter eingeschaltet ist, gezählt.
1	Es wird die Zeitdauer, die der Frequenzumrichter eingeschaltet und in Betrieb ist, gezählt.

15-6: Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen:
1110: Werkseinstellungen für 50 Hz -Versorgungsnetze
1111: Werkseinstellungen für 60 Hz -Versorgungsnetze
1112: Löschen des SPS - Programms

Mit der Parametereinstellung **15-6 = 1111** werden alle Parameter des Frequenzumrichters auf die Werkseinstellungen zurück gesetzt. Die maximale Ausgangspannung entspricht in Frequenz und Spannungswert den Parametern **0-01/0-05** des Typenschildes. Die maximale Ausgangsfrequenz ist auf 60 Hz eingestellt, falls die obere Frequenzgrenze nicht verändert wurde.

Hinweis:
Werden die Parameterwerte auf die Werkseinstellungen zurück gesetzt und ist zusätzlich der Kontrollmodus U/f – Kennlinie aktiv, so werden die erweiterten Motorparameter **14-0~14-4** auf die Werkseinstellungen gesetzt. Im Gegensatz dazu werden bei den Vektor - Kontrollmodi (CT / VT) die erweiterten Motorparameter **14-0~14-4** nicht zurück gesetzt.

4.5 Funktionsbeschreibung der SPS-Funktionalität

Die SYNPLUS - Frequenzumrichter können konventionell über ein Keypad, über die Steueranschlüsse der Klemmleiste TM2 oder über eine Kommunikationsschnittstelle angesteuert werden. Bei Betrieb über die Steueranschlüsse oder über die Kommunikationsschnittstelle können einfachste Antriebssteuerungsfunktionen realisiert werden, wie z.B. das Umschalten der Festfrequenzen mittels Digitaleingängen oder die Ausgabe einer Meldung bei Auftreten eines bestimmten Betriebszustandes.
Unter Ausnutzung der SPS-Funktionen, ist es möglich Verknüpfungen und Vergleiche verschiedener Größen vorzunehmen. Somit können weitergehende Steuerungsaufgaben ohne Zuhilfenahme einer zusätzlichen Steuerungseinheit (SPS, IPC ect.) realisiert werden.
Die Beschreibung einer Aufgabe zur Antriebssteuerung erfolgt mit Hilfe der im Lieferumfang enthaltenen Bediensoftware **Drivelink**. Das Steuerungsprogramm wird in der grafischen Kontaktplansprache **KOP** eingegeben und dient zur Übertragung des Programms in den Speicher des Frequenzumrichters. Weitere Informationen zu der Bediensoftware sind in den entsprechenden Dokumentationen enthalten.
In den nachfolgenden Kapiteln wird die Konfiguration des Frequenzumrichters zur Nutzung der SPS-Funktionalität beschrieben und die zur Verfügung stehenden SPS - Funktionen der Sprache Kontaktplan erläutert.

Konfiguration

Um ein Steuerungsprogramm, das im Frequenzumrichter abgelegt ist, ablaufen lassen zu können, müssen die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

Aktivierung der SPS – Funktionalität: **1-00 Ansteuerung = 0003**

Parameter-Nr.	Anzeige am LCD- Display	Parameterwert
1-00	Ansteuerung	0000: Keypad 0001: Steueranschlüsse 0002: Schnittstelle (Feldbus) **0003: Intern PLC (SPS- Funktion)**

Es können zur Verarbeitung durch das Steuerungsprogramm alle digitalen Steueranschlüsse genutzt werden. Dazu muss eine Parametrierung der benutzten Steuerklemmen nach der unten aufgeführten Tabelle erfolgen.

	physikalische Steueranschlüsse		**Ein- und Ausgänge der SPS - Funktionen**	
	Klemmen-bezeichnung	**Parameter-Nr.**	**Parameterwert**	**Bezeichnung für SPS**
Eingänge	S1...S6	5-00...5-05	24 - Reserviert für SPS	I1...I6 / i1...i6[1]
	AIN	5-06	24 - Reserviert für SPS	I7 / i7[1]
Ausgänge	R1...R2	8-02...8-03	14 - Reserviert für SPS	Q1...Q2

[1] Kleine Buchstaben kennzeichnen eine Negation.

Beispiel:
Die Digitaleingänge S2 und S4 sowie der Relaisausgang R2 werden verwendet:

5-01 Anschluss S2 Wahl = 24
5-03 Anschluss S4 Wahl = 24
8-03 Relais R2 WAHL = 14

Jetzt sind die Eingänge I2, I4 und der Ausgang Q2 im KOP-Programms verfügbar.

Hinweis:
- Stimmen die der SPS-Funktionalität zugewiesenen Steuerein- und Ausgänge nicht mit den in Drivelink verwendeten Eingängen und Ausgängen überein, kann das SPS-Programm nicht gestartet werden.
- Steueranschlüsse, die nicht zur Verwendung der SPS-Funktionalität parametriert sind, werden unwirksam.
- Die Einstellung eines definierten Start - und Auslaufverhaltens ist mit dem KOP - **Baustein F** zu konfigurieren.

Statusanzeige für Keypad mit LCD-Display (KPLCD-SPL):

Aktivierung der SPS-Statusanzeige mit der Einstellung **4-03 PLC Status DISP = 1.**

Parameter-Nr.	Anzeige am LCD- Display	Parameterwert
4-03	PLC Status DISP	0000: Inaktiv **0001: Aktiviert**

Das Ausführen des KOP-Programms wird nun im Display mit **RUN** angezeigt. Wird das Programm beendet, so erscheint **STOP** im LCD-Display.
Das Starten und Stoppen des Programms kann unabhängig von der Einstellung des Parameters **4-03** mit der **RUN / STOP – Taste** des Keypads vorgenommen werden.

4.5.1 Operationen

	·	⋏	⋎	P			NO / NC
Eingangsoperationen					I	i	I1~I7 / i1~i7
Ausgangsoperation	Q	Q	Q	Q	Q	q	Q1~Q2 / q1~q2
Hilfsoperation	M	M	M	M	M	m	M1~MF / m1~mF
Sonderregister							V1~V7
Zähleroperation	C				C	c	C1~C4 / c1~c4
Zeitgeberperation	T				T	t	T1~T8 / t1~t8
Analogwert-Vergleichsoperation	G				G	g	G1~G4 / g1~g4
Impulszähleroperation	H				H	h	H1~H4 / h1~h4
Betriebsoperation	F				F	f	F1~F8 / f1~f8

Beschreibung der Sonderregister

V1: Einstellfrequenz Wertebereich: 0.1~650.0Hz
V2: Istfrequenz Wertebereich: 0.1~650.0Hz
V3: AIN Eingangswert Wertebereich: 0~1000
V4: AI2 Eingangswert Wertebereich: 0~1000
V5: Keypad Motorpotiwert[1] Wertebereich: 0~1000
V6: Iststrom Wertebereich: 0.1~999.9A
V7: Drehmomentenwert Wertebereich: 0.1~200.0%

[1]Hierfür wird das optional erhältliche LED Keypad (KPLED-SPL) benötigt.

	nicht invertiert	**invertiert**	**Weitere Operationen**
Differenz Operation	D	d	
Setzen			⋏
Rücksetzen			⋎
P - Operation			P

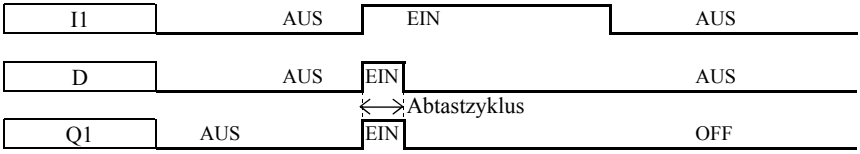
geöffneter Strompfad	“ ”	
geschlossener Strompfad	“ -- ”	

Verbindungssymbole	**Beschreibung**
_	Waagerechte Linie zur Verbindung in Reihe geschalteter Elemente.
_	Linie zur Verbindung rechter, linker oder oberhalb angeordneter Elemente.
_	Linie zur Verbindung rechter, linker oder oberhalb und unterhalb angeordneter Elemente.
_	Linie zur Verbindung rechter, linker oder unterhalb angeordneter Elemente.

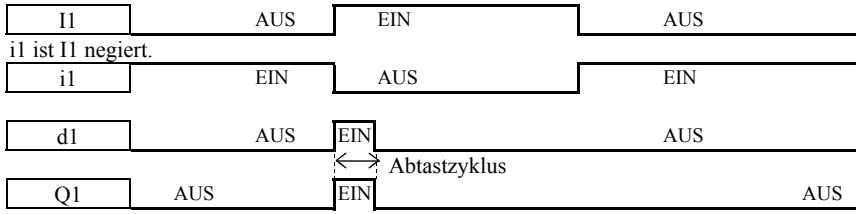
4.5.2 Funktionsdiagramme der Grundoperationen

- Differenzoperation D (d) (Kontakt – Operation)

Beispiel 1: I1_D __[Q1

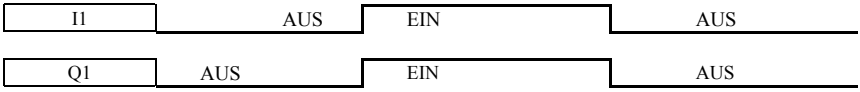


Beispiel 2: i1_d __[Q1



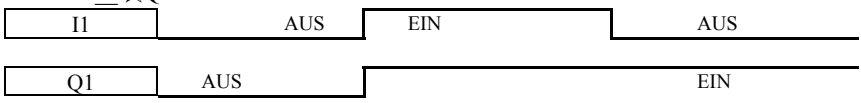
- NORMAL (- [ ) Ausgang

I1 __ [Q1



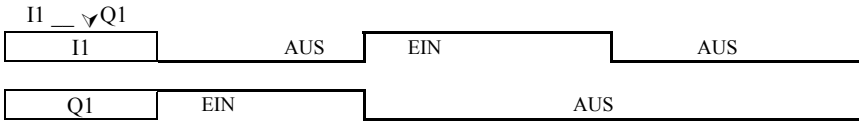
- Setzen -(↗) Ausgang

I1 __ ↗Q1



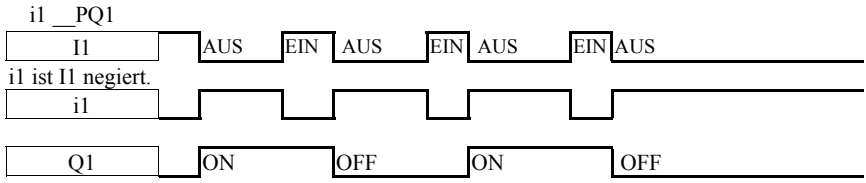
- Rücksetzen- (↘) Ausgang

I1 __ ↘Q1



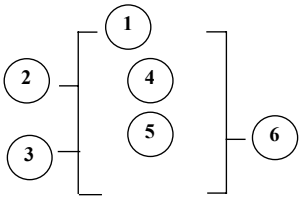
- P- Ausgang

i1 __PQ1



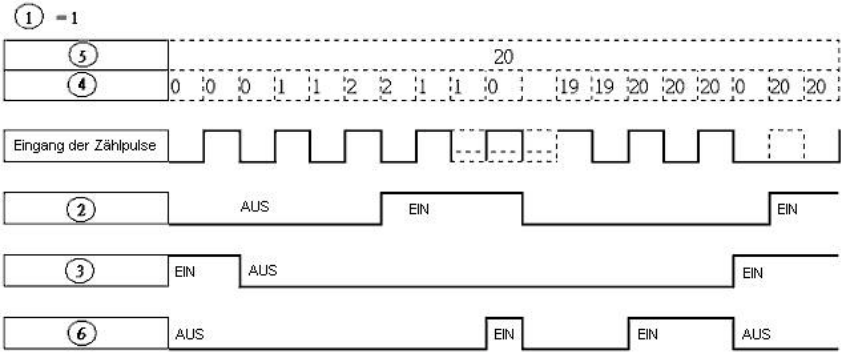
Zähleroperation C

(Kontakt und Spulen – Operation)



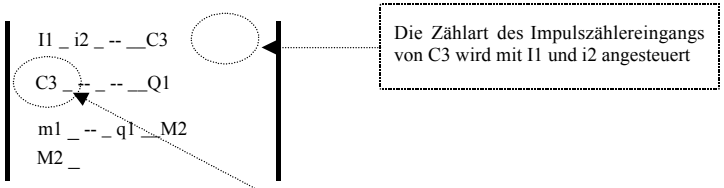
Symbol	Beschreibung
①	Zähler Betriebsart (1-4)
②	I1 ~ f8 zur Festlegung der Zählart AUS: Vorwärtszählen (0, 1, 2, 3, 4….) EIN: Rückwärtszählen (….3, 2, 1, 0)
③	I1 ~ f8 um den Zählwert zurück zusetzen EIN: Zähler mit Null initialisiert ⑥ AUS AUS: fortlaufendes Inkrementieren des Zählers
④	aktueller Zählwert
⑤	voreingestellter Zielwert
⑥	Zählerausgang (C1 - C4)

(1) Zähler Betriebsart 1

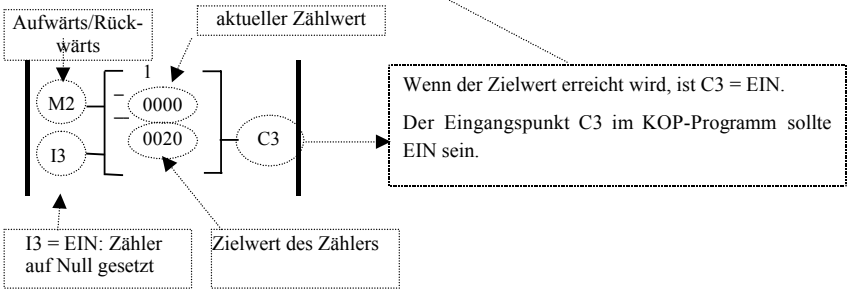


Beispiel:

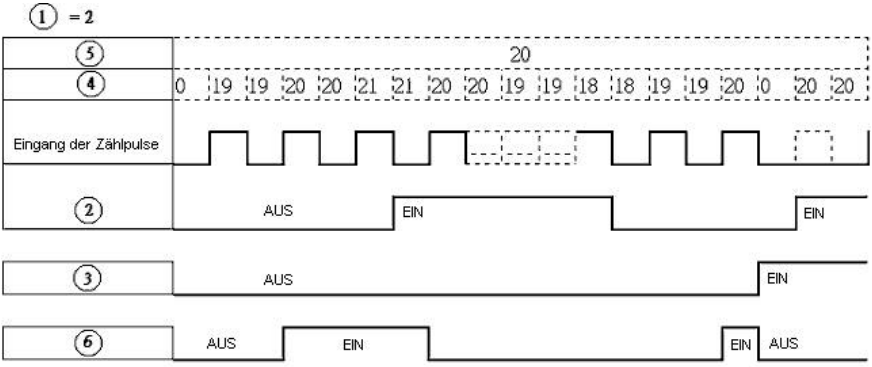
Darstellung im Kontaktplan



Darstellung als Funktionsblock



(2) Zähler Betriebsart 2

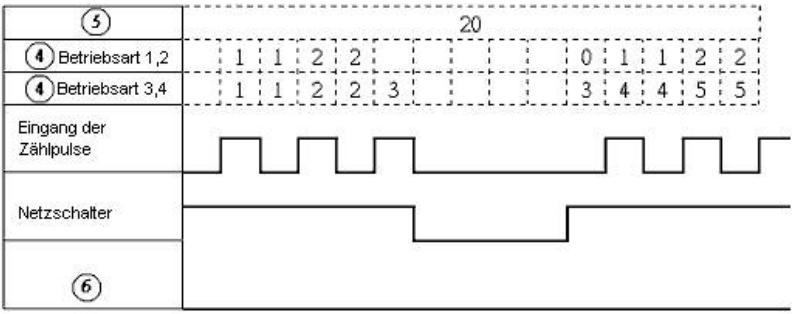


Hinweis:

In dieser Betriebsart kann der voreingestellte Zählwert größer als 20 sein. In der Betriebsart 1 ist dieser fest auf 20 eingestellt.

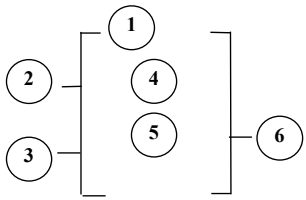
(3) Die Betriebsart 3 gleicht der Betriebsart 1. Abweichend wird der aktuelle Zählwert auch nach einem Spannungsausfall gespeichert und nach Netzwiederkehr wird mit dem letzten Zählwert beginnend weiter gezählt.

(4) Die Betriebsart 4 gleicht der Betriebsart 2. Abweichend wird der aktuelle Zählwert auch nach einem Spannungsausfall gespeichert und nach Netzwiederkehr wird mit dem letzten Zählwert beginnend weiter gezählt.



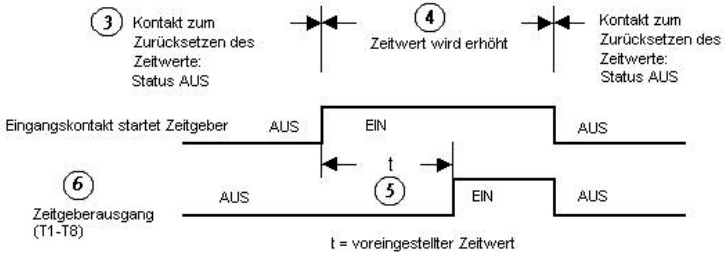
- **Zeitgeberoperation T**

(Kontakt und Spulen – Operation)



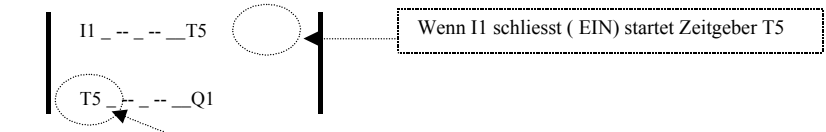
Symbol	Beschreibung
①	Zeitgeber Betriebsart (1-7)
②	Zeitbasis 1: 0.0 – 999.9 sec 2: 0 – 9999 sec 3: 0 – 9999 min
③	I1 ~ f8 um den aktuellen Zeitwert zurück zusetzen. EIN: Zähler auf Null zurück setzen ⑥ AUS AUS: fortlaufendes Inkrementieren des Zeitwertes
④	aktueller Zeitwert
⑤	voreingestellter Zeitwert
⑥	Zeitgeberausgang(T1 - T8)

(1) Zeitgeber Betriebsart 1 (Einschaltverzögerung A)

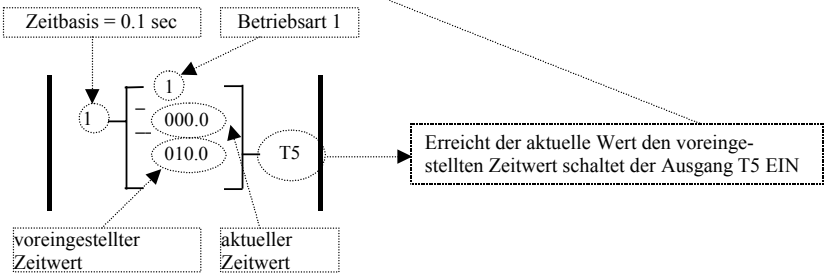


Beispiel:

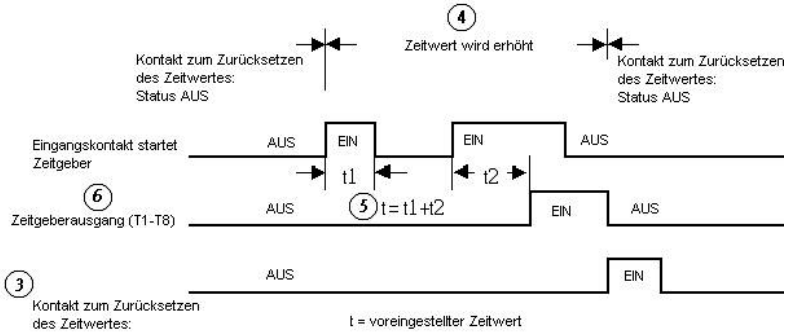
Darstellung im Kontakplan



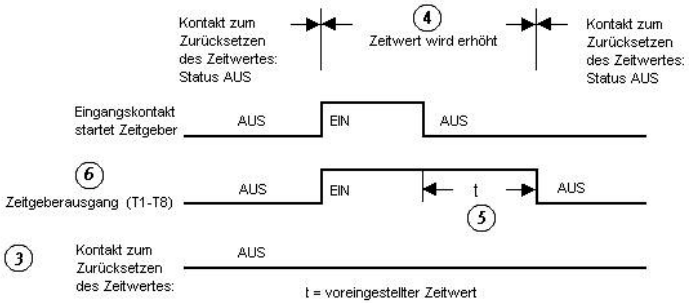
Darstellung als Funktionsblock

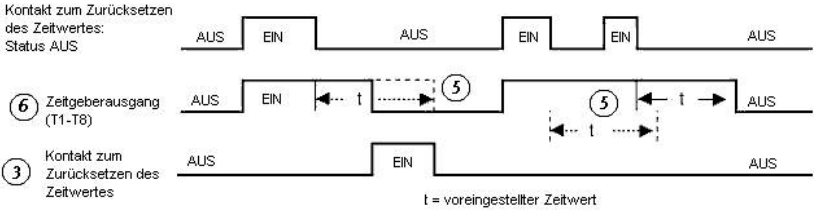


(2) Zeitgeber Betriebsart 2 (Einschaltverzögerung B)

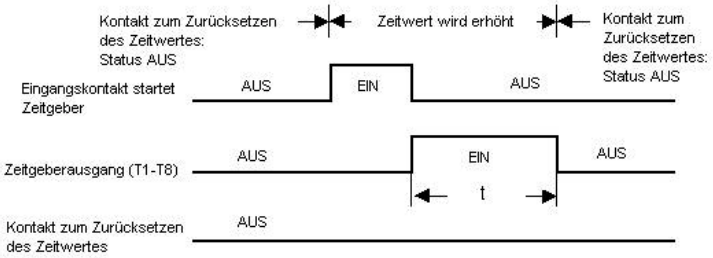


(3) Zeitgeber Betriebsart 3 (Ausschaltverzögerung A)

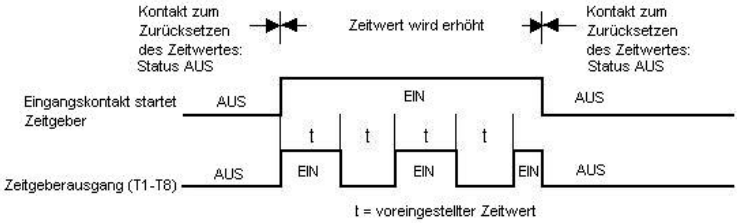




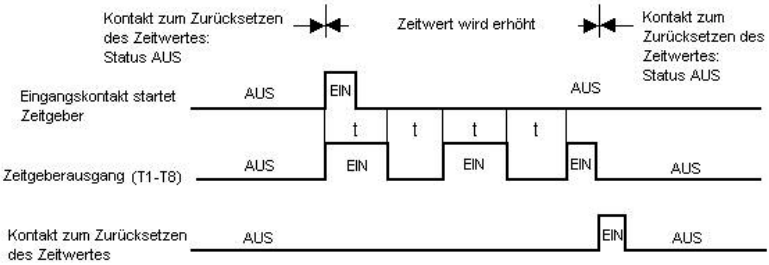
(4) Zeitgeber Betriebsart 4 (Ausschaltverzögerung B)



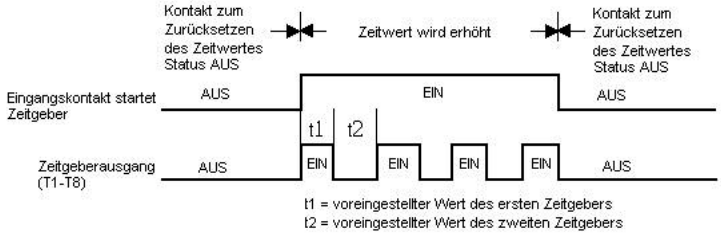
(5) Zeitgeber Betriebsart 5 (Pulsausgang A)



(6) Zeitgeber Betriebsart 6 (Pulsausgang B)

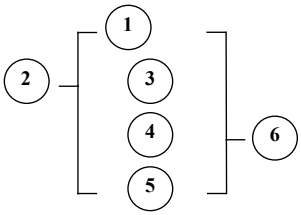


(7) Zeitgeber Betriebsart 7 (Pulsausgang C)



- **Analogwert - Vergleichsoperation G**

(Kontakt und Spulen – Operation)



Symbol	Beschreibung
①	Analogwert - Vergleichsoperation Betriebsart (1-3)
②	Auswahl der Eingangsvergleichsgröße (V1-V7) für den Analogwert - Vergleich
③	aktueller Eingangswert des Registers
④	Obere Schwelle des Referenzwertes
⑤	Untere Schwelle des Referenzwertes
⑥	Ausgang der Analogwert-Vergleichsoperation (G1-G4)

Vergleichsoperation Betriebsart (1-3)

(1) Analogwertvergleich Betriebsart 1 (③ ≤ ⑤, ⑥ EIN)

(2) Analogwertvergleich Betriebsart 2 (③ ≥ ④, ⑥ EIN)

(3) Analogwertvergleich Betriebsart 3 (⑤ ≤ ③ ≤ ④, ⑥ EIN)

Auswahl der Eingangsvergleichsgrößen für den Analogwert - Vergleich (V1-V7)

(1) Eingangsvergleichswert = V1: Einstellfrequenz

(2) Eingangsvergleichswert = V2: Istfrequenz

(3) Eingangsvergleichswert = V3: AIN Eingangswert

(4) Eingangsvergleichswert = V4: AI2 Eingangswert

(5) Eingangsvergleichswert = V5: Keypad Motorpotiwert[1]

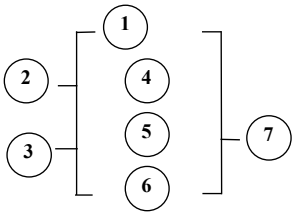
(6) Eingangsvergleichswert = V6: Iststrom

(7) Eingangsvergleichswert = V7: Drehmomentenwert

[1]Hierzu wird das optional erhältliche LED Keypad (KPLED-SPL) benötigt.

- **Impulszähleroperation H**

(Kontakt und Spulen – Operation)



Symbol	Beschreibung
①	Impulszähler Betriebsart (1-2)
②	I1 ~ f8 zur Festlegung der Zählart AUS: Vorwärtszählen (0, 1, 2, 3, 4….) EIN: Rückwärtszählen (….3, 2, 1, 0)
③	I1~f8 um den Zählwert zurück zusetzen
④	aktueller Wert = aktuelle Anzahl der Impulse A1, Teilungsverhältnis(⑥)
⑤	voreingestellter Zählwert A2
⑥	Teilungsverhältnis C
⑦	Ausgang des Impulszählers (H1- H4)

(1) Betriebsart 1

Impulszähler - Vergleichsfunktion: A1/C => voreingestellter Zählwert A2

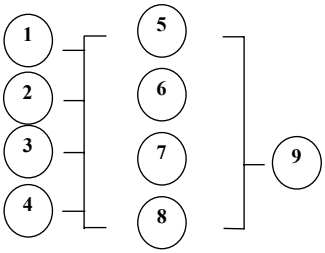
(2) Betriebsart 2

Impulszähler - Vergleichsfunktion: A1/C <= voreingestellter Zählwert A2

Die Aktivierung der Impulszähler – Vergleichsfunktion wird durch das KOP – Programm bestimmt.

- Betriebsoperation F

(Kontakt und Spulen – Operation)

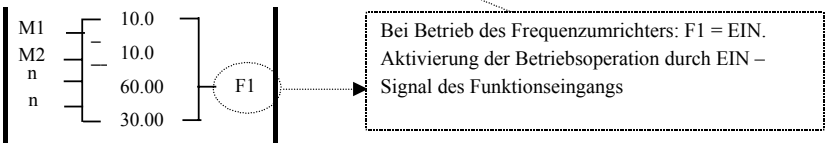


Symbol	Beschreibung
①	Festlegen der Drehrichtung mit I1~f8 AUS (FWD - vorwärts) EIN (REV - rückwärts)
②	Frequenzvorwahl mit I1~f8 AUS: Betrieb mit Sollfrequenz ⑦ EIN: Betrieb mit Sollfrequenz ⑧
③	Einstellfrequenz
④	Festfrequenz
⑤	Beschleunigungszeit
⑥	Verzögerungszeit
⑦	Einstellfrequenz (Konstantenwert oder V3, V5)
⑧	Festfrequenz (Konstantenwert oder V3, V5)
⑨	Ausgang der Betriebsoperation (F1 - F8)

Beispiel:

Darstellung im Kontaktplan

Darstellung als Funktionsblock



Kapitel 5 Fehlersuche und Wartung

5.1 Fehleranzeige und Behebung

5.1.1 Allgemeine Fehler

Fehler, die nicht manuell behoben werden können

	Anzeige	Fehler	Ursache	Maßnahme
	CPF	Programmproblem	Externe Störungssignale	RC-Entstörglied parallel zur Spule des Schützes, die die Störung erzeugt, anschließen
	EPR	EEPROM-Problem	Defektes EEPROM	EEPROM austauschen
	-OV-	Spannung beim Stoppen zu hoch	Fehlfunktion des Messkreises	Umrichter zur Reparatur einschicken
@	-LV-	Spannung beim Stoppen zu niedrig	1. Netzspannung zu niedrig 2. Sperrwiderstand oder Sicherung ausgelöst. 3. Fehlfunktion des Erfassungskreises	1. Netzspannung prüfen 2. Sperrwiderstand bzw. Sicherung austauschen 3. Umrichter zur Reparatur einschicken
@	-OH-	Überhitzung des Umrichters beim Anhalten	1. Fehlfunktion des Erfassungskreises 2. Umgebungstemperatur zu hoch bzw. schlechte Lüftung	1. Umrichter zur Reparatur einschicken 2. Lüftung verbessern
@	CTER	Strommess-wandler	Strommesswandlerfehler oder Fehlfunktion des Schaltkreises	Umrichter zur Reparatur einschicken

Hinweis "@" der Kontakt zur Störungsausgabe funktioniert nicht.

Fehler, die manuell und automatisch behoben werden können

Anzeige	Fehler	Ursache	Maßnahme
OC-S	Überstrom beim Anlauf	1. Motorwicklung- bzw. Gehäusekurzschluss 2. Motorkontakt- bzw. Erdschluss 3. IGBT-Modul zerstört	1. Motor überprüfen 2. Leitungen überprüfen 3. Transistormodul austauschen
OC-D	Überstrom beim Abbremsen	Die vorgewählte Verzögerungszeit ist zu kurz	Längere Verzögerungszeit einstellen
OC-A	Überstrom beim Beschleunigen	1. Beschleunigungszeit zu kurz 2. Die Leistung des Motors ist höher als die Leistung des Umrichters 3. Kurzschluss zwischen Motorspule und Gehäuse 4. Kurzschluss zwischen Motorverdrahtung und Erdpotential 5. IGBT-Modul beschädigt	1. Längere Beschleunigungszeit einstellen 2. Umrichter gegen ein Modell mit der gleichen Leistung wie der Motor austauschen 3. Motor prüfen 4. Verdrahtung prüfen 5. IGBT-Modul austauschen
OC-C	Überstrom bei konstanter Drehzahl	1. Kurzzeitige Laständerung 2. Kurzzeitige Stromänderung	1. Leistung des Umrichters erhöhen 2. Parameter Auto Tuning (0-06 = 1) neu durchführen 3. Statorwiderstand verringern (14-0), wenn die o.g. Maßnahmen erfolglos sind
OV-C	Spannung beim Bremsbetrieb zu hoch	1. Beschleunigungszeit zu kurz oder zu hohe Lastträgheit 2. Starke Netzspannungs-schwankungen	1. Längere Verzögerungszeit einstellen 2. Bremswiderstand einbauen 3. Netzeingangsseitig eine Drossel einbauen 4. Umrichterleistung erhöhen
Err4	Unzulässiger Interrupt der CPU	Externes Störsignal	Gerät zur Reparatur einschicken, sollte dieser Fehler häufig auftreten
OVSP	Drehzahl im Betrieb zu hoch	1. Motorlast zu hoch bzw. Umrichterleistung zu klein 2. Motorparameterfehler (Vektor Kontrollmodus) 3. Verstärkung bei Vektorregelung zu hoch 4. Strommesswandler defekt	1. Beschleunigungs-Verzögerungszeit erhöhen (3-02/3-03) 2. Korrekte Motorparameter eingeben 3. Ändern des Statorwiderstand und Rotorwiderstand (14-0/14-1), 4. Zur Reparatur einsenden.

Fehler, die manuell behoben werden können

Anzeige	Fehler	Ursache	Maßnahme
OC	Überstrom beim Anhalten	1. Fehlfunktion des Erfassungskreises 2. Schlechte Verbindung Signalleitung	1. Störsignale zwischen Netzkabel und Motorkabel prüfen 2.Umrichter zur Reparatur einschicken
OL1	Motor überlastet	1. Große Last 2. Falsche Einstellung von 0-02, 9-08~11	1. Motorleistung erhöhen 2. 0-02, 9-08~11 korrekt einstellen
OL2	Umrichter überlastet	Große Last	Umrichterleistung erhöhen
OL3	Drehmoment zu hoch	1. Große Last 2. Falsche Einstellung von 9-14, 9-15	1. Umrichterleistung erhöhen 2. 9-14, 9-15 korrekt einstellen
LV-C	Spannung im Betrieb zu niedrig	1. Netzspannung zu niedrig 2. Starke Netzschwankungen	1. Netzqualität verbessern oder Wert von 2-01 erhöhen 2. Längere Beschleunigungszeit einstellen 3. Umrichterleistung erhöhen 4. Netzeingangsseitig eine Drossel einbauen
OH-C	Kühlkörper-temperatur im Betrieb zu hoch	1. Große Last 2. Umgebungstemperatur zu hoch bzw. schlechte Lüftung	1. Prüfen, ob Probleme mit der Last bestehen 2. Umrichterkapazität erhöhen 3. Lüftung verbessern

5.1.2 Prinzipbedingte Fehler

Anzeige	Fehler	Beschreibung
STP0	Nulldrehzahl-Stop	Erfolgt, wenn vorgewählte Frequenz <0.1Hz
STP1	Kein direkter Anlauf	1. Wenn der Umrichter auf externe Steuerung (1-00) = 1 eingestellt ist und Direktanlauf gesperrt ist (2-04 = 0001), kann der Umrichter nicht gestartet werden. In der Anzeige blinkt STP1, wenn der Betriebsschalter nach Anlegen der Spannung eingeschaltet wird (siehe Beschreibungen von 2-04). 2. Direktanlauf ist möglich, wenn 2-04 = 0001 ist.
STP2	Keypad-Notaus	1. Wenn der Umrichter auf externe Steuerung (1-00 = 0001) eingestellt ist und die **Taste STOP** freigegeben ist (1-03 = 0000), stoppt der Umrichter gemäß den Einstellungen von 1-05, wenn die **Taste STOP** betätigt wird. In der Anzeige blinkt STP2. Betriebsschalter aus- und danach wieder einschalten, um den Umrichter neu zu starten. 2. Wenn der Umrichter im Kommunikationsbetrieb ist und die **Taste STOP** freigegeben ist (1-03 = 0000), stoppt der Umrichter gemäß den Einstellungen von 1-05, wenn im Betrieb die **Taste STOP** gedrückt wird. In der Anzeige blinkt STP2. Die Steuerung muss einen Stop-Befehl und danach einen Start-Befehl ausgeben, damit der Umrichter neu gestartet werden kann. 3. Nothalt mit Hilfe der Taste Stop ist nicht möglich, wenn 1-03 = 0001.
E.S.	Externer Notaus	Im Falle eines externen Notaus-Signals über die Multifunktionseingangsklemmen führt der Umrichter einen Rampenstopp durch, in der Anzeige blinkt E.S. (siehe Beschreibungen 5-00~5-06).
b.b.	Externer "Base Block"	Im Falle eines externen "Base Block"-Signals über die Multifunktionseingangsklemmen stoppt der Umrichter sofort , in der Anzeige blinkt b.b. (siehe Beschreibungen 5-00~5-06).
ATER	Auto Tuning-Fehler	1. Motordatenfehler führt zu Autotuning-Fehler 2. Umrichter während des Autotuning-Vorgangs per Notaus stoppen
PDER	Verlust der PID-Rückführungs-signals	Verlust des PID-Rückführungssignal erkannt

5.1.3 Betriebsfehler

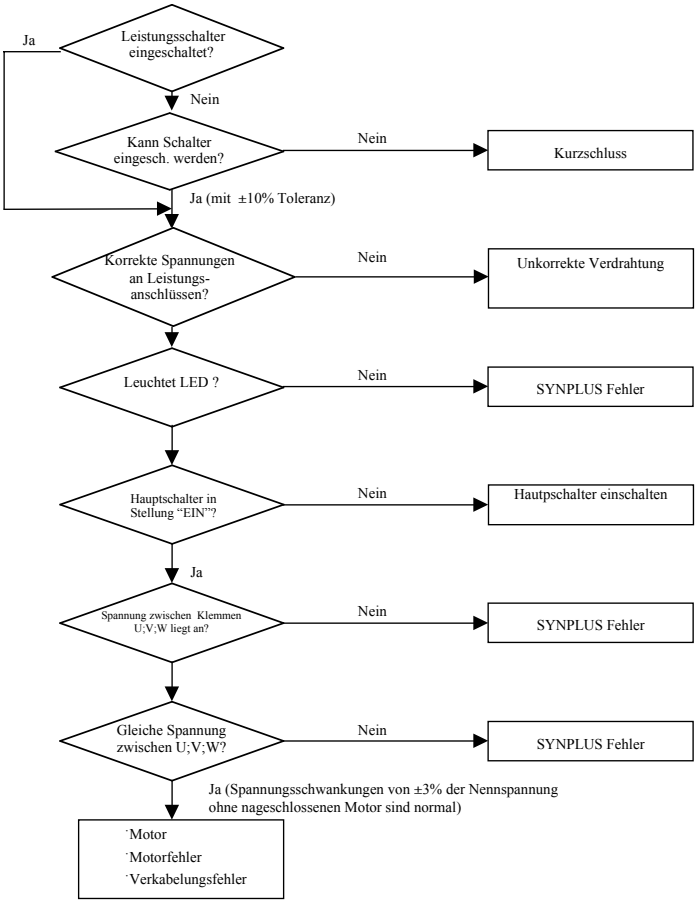
Anzeige	Fehler	Ursache	Maßnahme
LOC	Parameter- und Frequenzumkehr bereits gesperrt	1.Versuch der Änderung der Frequenz /Parameter, während 3-17 > 0000 2.Umkehrversuch, wenn 1-02=0001	1. 3-17 = 0000 einstellen 2. 1-02 = 0000 einstellen
Err1	Tasten Bedienungsfehler	1. Taste _bzw_ gedrückt, während 1-06 > 0 bzw. bei Betrieb mit der vorgewählten Drehzahl. 2. Änderung eines Parameters während des Betriebs nicht möglich (siehe Parameterliste).	1.Tasten _ bzw_stehen nur zur Parameter-änderung zur Verfügung, wenn 1-06 = 0 2.Parameteränderungen nur im Stillstand durchführen
Err2	Parameter-einstellungsfehler	1. 3-01 im Bereich von 3-13 ± 3-16 oder 3-14 ± 3-16oder 3-15 ± 3-16 2. 3-00≤3-01 3. Einstellungsfehler beim Auto Tuning (z.B. 1-00 ≠ 01-06 ≠ 0)	1. 3-13~3-15oder 3-16 ändern 2. 3-00>3-01 während Auto Tuning 1-00 = 0, 1-06=0 einstellen
Err5	Parameter-änderung nicht möglich bei Kommunikation	1. Befehlseingabe bei gesperrter Kommunikation 2. Funktion 13-1~13-4 während der Kommunikation ändern	1. Vor Inbetriebnahme der Kommunikation Freigabebefehl eingeben 2. Parameter der Funktion vor Betrieb mit Kommunikations-schnittstelle einstellen
Err6	Kommunikations-fehler	1. Verdrahtungsfehler 2. Kommunikationsparameter falsch eingestellt 3. Prüfsummenfehler 4. Falsches Kommunikationsprotokoll	1.Hardware und Verdrahtung prüfen 2. Funktion 13-1~13-4 prüfen
Err7	Parameterkonflikt	1. Versuchte Änderung der Funktion 15-0 oder 15-7 2. Falsche Spannungs- und Stromwandler -Messwerte	Wenn ein Reset des Umrichters nicht erfolgreich ist, Gerät zur Reparatur einschicken
Err8	Fehler Werkseinstellung	Rücksetzen auf Werkseinstellungen bei laufender SPS	Rücksetzen auf Werkseinstellungen durchführen, bevor die SPS stoppt.
EPr1	Parametereinstell-fehler, Speicherkarte ausgefallen	1.Einstellung 3-18 = 1.2 ohne Anschluss der Kopiereinheit. 2. Speicherkarte ausgefallen.	1. 3-18 ändern 2. Speicherkarte tauschen
EPr2	Parameter passen nicht zueinander	Kopieren der Parameter von Speicherkarte zum Umrichter, um nachzuweisen, dass Parametersatz nicht passend ist	1.Erneut überschreiben 2. Speicherkarte tauschen

5.2 Allgemeine Fehlersuche

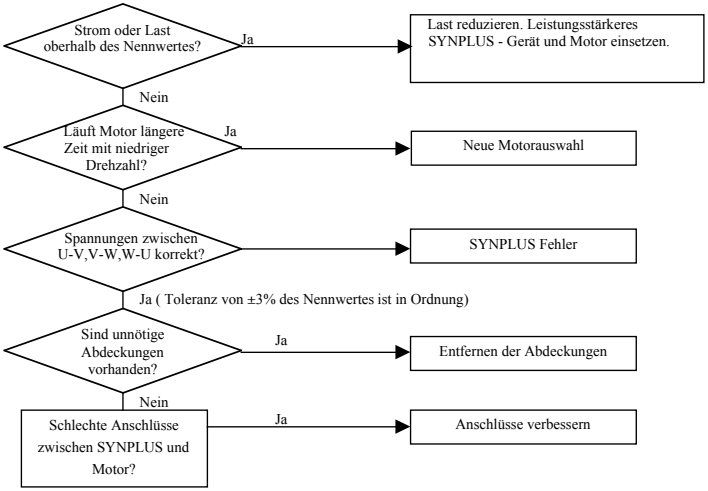
Status	Mögliche Fehlerursache	Maßnahme
Motor läuft nicht	Liegt Spannung an Klemmen L1(L), L2, und L3(N) an (leuchten die LED Anzeige)?	• Spannung angelegt? • Stromzufuhr aus- und dann wieder einschalten. • Sicherstellen, dass die Netzspannung korrekt ist. • Sicherstellen, dass die Schrauben fest angezogen sind.
	Spannung an Ausgangsklemmen T1, T2 und T3?	• Stromzufuhr aus- und dann wieder einschalten.
	Motor durch Überlast blockiert?	• Last reduzieren, damit der Motor anlaufen kann.
	Gibt es Unregelmäßigkeiten beim Umrichter?	• Siehe Fehlerbeschreibungen, um die Verdrahtung zu prüfen und ggf. zu korrigieren.
	Rechtslauf- oder Linkslaufbefehl ausgegeben?	
	Wurde ein analoges Frequenzsignal angeschlossen?	• Ist die Verdrahtung des analogen Frequenzsignals korrekt? • Ist die Spannung des Frequenzeingangs korrekt?
	Ist die Einstellung der Betriebsart korrekt?	• Bedienung über das Keypad.
Motor dreht mit inkorrekter Drehrichtung	Verdrahtung der Ausgangsklemmen T1, T2, und T3 korrekt?	• Verdrahtung muss zu den Klemmen U, V, und W des Motors passen.
	Verdrahtung der Signale "Vorwärts" und "Rückwärts" korrekt?	• Verdrahtung prüfen und ggf. korrigieren.
Motordrehzahl lässt sich nicht regeln	Verdrahtung der analogen Frequenzeingänge korrekt?	• Verdrahtung prüfen und ggf. korrigieren.
	Ist die Einstellung der Betriebsart korrekt?	• Betriebsart prüfen.
	Last zu hoch?	• Last reduzieren.
Motordrehzahl zu hoch oder zu niedrig	Motordaten (Polzahl, Spannung...) korrekt?	• Technische Daten des Motors überprüfen.
	Übersetzungsverhältnis korrekt?	• Übersetzungsverhältnis prüfen.
	Ist die Einstellung der max. Ausgangsfrequenz korrekt?	• Max. Ausgangsfrequenz prüfen.
Ungewöhnliche Schwankung der Motordrehzahl	Last zu hoch?	• Last reduzieren.
	Schwankt die Last stark?	• Lastschwankungen minimieren. • Leistung des Umrichters und des Motors erhöhen.
	Phasenausfall in der Eingangsspannung?	• Bei einphasiger Versorgungsspannung eingangsseitig eine Netzdrossel einbauen. • Bei dreiphasiger Versorgungsspannung Verdrahtung prüfen.

5.3 Schnellfehlersuche

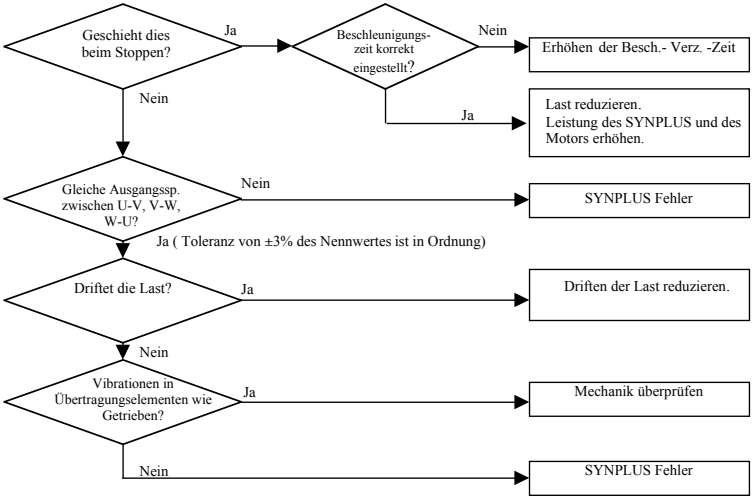
Motor kann nicht gestartet werden



Motor ist überhitzt



Motor läuft ungleichmäßig



5.4 Routineprüfungen und Prüfintervalle

Um einen stabilen und sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist der Frequenzumrichter regelmäßig und in bestimmten Zeitabständen zu prüfen und zu warten.
In der folgenden Tabelle sind die zu prüfenden Punkte aufgeführt.

Gefahr

Führen Sie diese Prüfungen erst 5 Minuten, nachdem die LED - Anzeige erloschen sind, durch, um Verletzungen durch elektrische Spannungen zu vermeiden.

Zu prüfender Punkt	Beschreibung	Prüfintervall		Prüfverfahren	Kriterien	Maßnahmen
		täglich	jährlich			
Umgebungsbedingungen	Temperatur und Luftfeuchtigkeit am Aufstellungsort prüfen	_		Temperatur und Luftfeuchtigkeit gemäß Installationshinweisen prüfen	Temperatur: -10 – 40°C Luftfeuchtigkeit: Unter 95% RH	Umgebungsbedingungen verbessern
	Brennbares Material am Aufstellungsort?	_		Sichtprüfung	Keine Fremdkörper	
Installation und Erdung des Umrichters	Ungewöhnliche Schwingungen der Maschine	_		Sicht-, Hörprüfung	Keine Fremdkörper	Schrauben sichern
	Erdungswiderstand korrekt?		_	Widerstand mit Multimeter messen	SPL200 - Reihe: unter 100_ SPL400 - Reihe: unter 10_	Erdung verbessern
Eingangsspannung	Ist die Spannung des Hauptschaltkreises korrekt?	_		Spannung mit Multimeter messen	Spannung muss den Spezifikationen entsprechen	Eingangsspannung verbessern
Externe Klemmen und interne Befestigungsschrauben des Umrichters	Sind Teile locker?		_	Sichtprüfung Prüfung mit Schraubendreher	Keine Unregelmäßigkeiten	Sichern oder zur Reparatur schicken
	Klemmen beschädigt?		_			
	Offensichtliche Rostflecken		_			
Interne Verdrahtung des Umrichters	Deformiert oder verbogen		_	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Austauschen oder zur Reparatur schicken
	Beschädigungen der Leitungsisolierung		_			
Kühlkörper	Staub- oder Schmutzansammlung	_		Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Reinigen
Leiterkarte	Metall- oder Ölschmutzansammlung		_	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Leiterkarte reinigen oder austauschen
	Verfärbte, überhitzte der verbrannte Teile		_			
Lüfter	Ungewöhnliche Schwingungen und Lärm		_	Sicht- bzw. Hörprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Lüfter austauschen
	Staub- oder Schmutzansammlung	_		Sichtprüfung		Reinigen

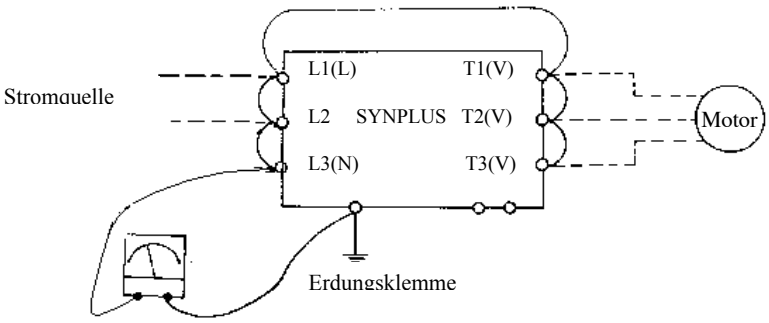
Leistungsteil	Staub- oder Schmutz-ansammlung		_	Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Reinigen
	Widerstand zwischen allen Klemmen messen		_	Mit Multi-meter messen	Kein Kurzschluss oder Drahtbruch im dreiphasigen Ausgang	Leistungsteil oder Umrichter austauschen
Kondensator	Ungewöhnlicher Geruch bzw. Leck	_		Sichtprüfung	Keine Unregelmäßigkeiten	Konden-sator oder Umrichter austauschen
	Aufblähungen oder vorstehende Teile	_				

5.5 Wartung und Inspektion

Der Umrichter benötigt keine tägliche Inspektion und Wartung.
Um einen langen zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten, sind bei der regelmäßigen Inspektion die folgenden Anweisungen zu befolgen. Stromzufuhr abschalten und warten, bis die LED -Anzeigen erloschen sind, um das Risiko eines Stromschlages durch Restladungen der Kondensatoren zu vermeiden.

(1) Schmutzablagerungen im Innern des Umrichters entfernen.
(2) Klemmen auf festen Sitz prüfen und Schrauben festziehen. Alle lockeren Schrauben anziehen
(3) Isolationstests:
  (a) Alle Leitungen, die den SYNPLUS mit externen Schaltkreisen verbinden, vor der Durchführung von Isolationstests abtrennen, wenn der Test gegen den externen Schaltkreis durchgeführt wird.
  (b) Die interne Isolationsprüfung sollte nur gegen den Hauptkreis des SYNPLUS-Gehäuses erfolgen. Hochohmiges 500V DC Messgerät mit einem Isolationswiderstand > 5M_ verwenden.

Warnung Diesen Test nicht gegen den Steuerschaltkreis durchführen.



Kapitel 6 Zubehör

6.1 Technische Daten der Netzdrosseln

Frequenzumrichter-Model		Netzdrossel	
		Nennstrom (A)	Induktivität (mH)
SPL200	03F	5,0	2,1
	07F	5,0	2,1
	11F	10,0	1,1
	13F	15,0	0,71
SPL400	07F	2,5	8,4
	11F	5,0	4,2
	13F	7,5	3,6
	17F	10,0	2,2
	19F	16,0	1,42
	21F	20,0	1,06
	23F	30	0,7

6.2 Technische Daten der Zwischenkreisdrosseln

Frequenzumrichter-Model		Zwischenkreisdrossel	
		Nennstrom (A)	Induktivität (mH)
SPL200	03F	3,1	5,65
	07F	4,5	3,89
	11F	7,5	2,33
	13F	1,5	1,67
SPL 400	07F	2,3	15,22
	11F	3,8	9,21
	13F	5,2	6,73
	17F	8,8	3,98
	19F	13	2,69
	21F	17,5	2,00
	23F	25	1,40

6.3 Technische Daten der Bremswiderstände

Bremsleistungsberechnung für die SYNPLUS – Gerätereihe

Umrichter-Model	Bremswiderstand Type	empf. Motor-Leistung (HP)	empf. Motor-Leistung (kW)	Technische Daten Bremswiderstand (W)	(_)	Brems-widerstand ED(%)	Brems-moment (%)	Abmessungen des Bremswiderstandes (LxWxH) mm
SPL200 03F	BRS07SPL	0.5	0,4	150	200	10	238	251x28x60
SPL200 07F	BRS07SPL	1	0,75	150	200	10	119	251x28x60
SPL200 11F	BRS11SPL	2	1,5	150	100	10	119	251x28x60
SPL200 13F	BRS13SPL	3	2,2	260	70	10	115	274x34x78
SPL400 07F	BRT07SPL	1	0,75	150	750	10	126	251x28x60
SPL400 11F	BRT11SPL	2	1,5	150	400	10	119	251x28x60
SPL400 13F	BRT13SPL	3	2,2	260	250	10	126	274x34x78
SPL400 17F	BRT17SPL	5	3,7	400	150	10	126	395x34x78
SPL400 19F	BRT19SPL	7,5	5,5	600	130	10	102	470x50x100
SPL400 21F	BRT21SPL	10	7,5	800	100	10	99	535x50x110
SPL400 23F	BRT23SPL	15	11	1600	50	10	126	615x50x110

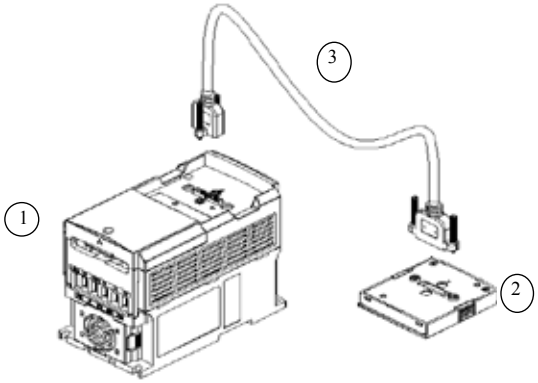
Formel zur Berechnung der Bremsleistung: **W= (Vpnb x Vpnb) x ED% / Rmin**

1. **W :** Leistung des Bremswiderstandes
2. **V_{pnb}:** Spannung für das Zuschalten des Bremswiderstandes
   ($220V_{AC} = 380V_{DC}$, $440V_{AC} = 760V_{DC}$)
3. **ED%:** prozentuelle Einschaltdauer
4. **Rmin:** minimal zulässiger Widerstandswert des Bremswiderstandes

6.4 Keypads und Fernbedienungs-Kabelsätze

A. Fernbedienungs-Kabelsätze

Geräte-Modelle	Fernbedienungs-Kabelsatz	Kabellänge (m)
Alle Geräte	KPCC3-SPL	3,0
	KPCC5-SPL	5,0



B. Inhalt
① Frequenzumrichter
② LED (KPLED-SPL / optional) oder LCD (KPLCD-SPL / Standardausrüstung) Keypad
③ Fernbedienungskabel für das Keypad

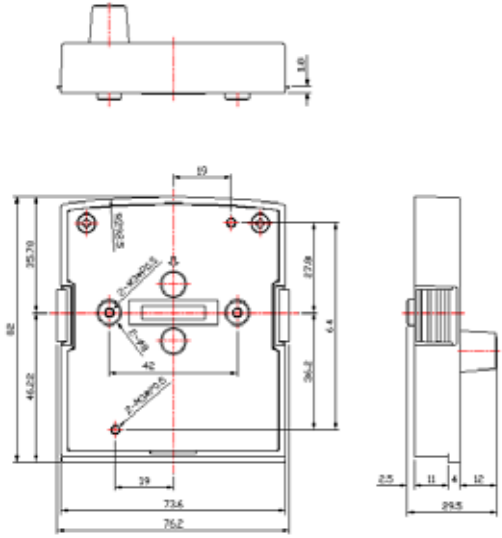
C. Vorgehensweise zur Installation:

Warnung: Spannungsversorgung AUSSCHALTEN. Die nachfolgenden Schritte sollten nach Erlöschen der Anzeige durchgeführt werden.

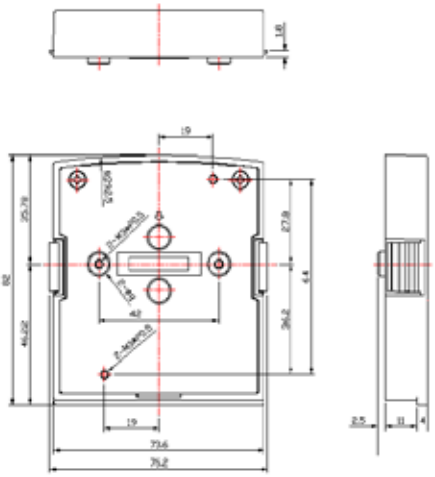
1. Entfernen Sie die Keypad vom Frequenzumrichter.
2. Prüfen Sie die Übereinstimmung der Kabellänge mit der Entfernung des gewünschtem Einbauortes am Steuerpult oder Schaltschrank.
3. Verbinden Sie mit dem Fernbedienungskabel Frequenzumrichter und Keypad.

Spannungsversorgung EINSCHALTEN, nachdem alle Befestigungselemente sicher angebracht worden sind.

Befestigungsabmessungen (in mm) des LED Keypad
(KPLED-SPL / optional**)**



Befestigungsabmessungen (in mm) des LCD Keypads
(KPLCD-SPL / Standardausrüstung**)**



6. 5 EMV Filter

Frequenzumrichter besitzen Ausgangstransistoren (IGBTs), die mit hohen Schaltfrequenzen betrieben werden. Der getaktete Betrieb dieser Transistoren mittels PWM-Verfahren ermöglicht die Nachbildung eines sinusförmigen Drehstromsystems. Je höher die Schaltfrequenzen (PWM-Frequenzen) desto besser ist der Rundlauf und desto geringer der Geräuschpegel des Motorgeräusche. Um die durch das schnelle Schalten der IGBTs hervorgerufene Störaussendungen (und auch Störanfälligkeit) auf einem vorgeschriebenen Bereich zu begrenzen werden EMV – Filter eingesetzt.

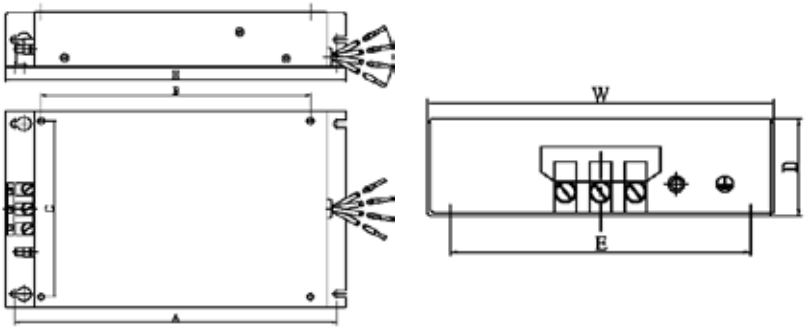
EMV - Richtlinien

Die SYNPLUS - Frequenzumrichter mit optionalem Filter erfüllen die EMV-Richtlinie 89/336/EWG zur Begrenzung der Störaussendung und Störfestigkeit. Unabhängige Tests wiesen die Konformität zu den unten aufgeführten Standards nach.
EN 61800-3 1996/A11: 2000: Erste Umgebung / Uneingeschränkte Verfügbarkeit (Klasse B).
EN 61800-3 1996/A11: 2000: Erste Umgebung / Eingeschränkte Verfügbarkeit

Filterauswahl

Frequenzumrichter - Model		Eingangsspannung	Filter - Model	
			Erste Umgebung Eingeschränkte Verfügbarkeit	Erste Umgebung Uneingeschränkte Verfügbarkeit
SPL200	03F	1ph 170 ~264V	eingebaut	FTS07SPL, optional
	07F	1ph 170~264V	eingebaut	FTS07SPL, optional
	11F	1ph 170~264V	eingebaut	FTS13SPL, optional
	13F	1ph 170 ~264V	eingebaut	FTS13SPL, optional
SPL400	07F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT11SPL, optional
	11F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT11SPL, optional
	13F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT17SPL, optional
	17F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT17SPL, optional
	19F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT23SPL, optional
	21F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT23SPL, optional
	23F	3ph 323~528 V	eingebaut	FTT23SPL, optional

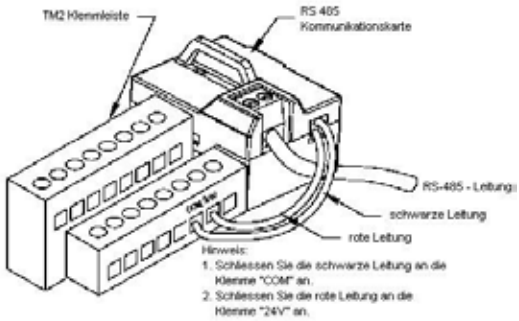
Baugrößen der EMV - Filter



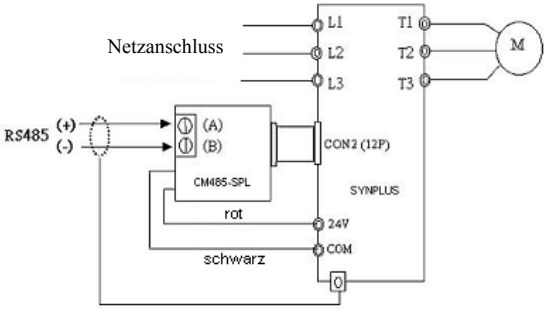
Baugrößen der EMV - Filter	Umrichter-Befestigungs-abmessungen (CxB)	Filter-Abmessungen (WxHxD)	Filter-Befestigungs-abmessungen (ExA)
FTS07SPL FTT11SPL	**78 x 150**	**91 x 192 x 28**	**74 x 181**
FTS13SPL FTT17SPL	**114,6 x 170,5**	**128 x 215 x 37**	**111 x 204**
FTT23SPL	**173 x 244**	**188 x 289 x 42**	**165 x 278**

6.6 Kommunikationskarten

6.6.1 RS-485 Kommunikationskarte (Model : CM485-SPL)



Anschlussbild CM485-SPL



Hinweis:

Bitte nach Aufstecken der Kommunikationskarte die Abdeckung wieder anbringen, um eine Beeinträchtigung durch äußere elektrostatische Aufladung zu vermeiden. Zur Verbindung mit einem PC verwenden Sie bitte einen RS 232 / RS 485 –Schnittstellenwandler mit galvanischer Trennung.

Bonfiglioli
power, control and green solutions

Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.

www.bonfiglioli.com

Bonfiglioli Riduttori S.p.A.
Via Giovanni XXIII, 7/A
40012 Lippo di Calderara di Reno
Bologna, Italy

tel: +39 051 647 3111
fax: +39 051 647 3126
bonfiglioli@bonfiglioli.com
www.bonfiglioli.com

VEC 207 R0